UAG Historie Robotron
der Arbeitsgruppe Rechentechnik
in den Technischen Sammlungen Dresden

Erzeugnislinie ESER-Personalcomputer des VEB Kombinat Robotron

Autoren: Dipl.-Ing. Horst Niepel, Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Weise

Fassung: September 2007

Inhaltsverzeichnis

0. Vorwort

Der vorliegende Beitrag "Erzeugnislinie ESER-Personalcomputer des VEB Kombinat Robotron" berichtet über die letzte Etappe der Entwicklung und Produktion von Personalcomputern im Zeitraum 1985-1990. Der Begriff „ESER-Personalcomputer“ (ESER-PC) kennzeichnet allgemein eine Erzeugnislinie IBM-kompatibler Personalcomputer von Robotron. Ihre besondere Bedeutung im Robotron-Produktspektrum bestand darin, dass diese Personalcomputer in das „Einheitliche System der elektronischen Rechentechnik“ (ESER) der Staaten des Ostblocks eingeordnet waren und bis weit in die 1990-er Jahre durch immer leistungsfähigere Modelle abgelöst werden sollten.

ESER-PC mit dem IBM-PC/XT-kompatiblen Modell EC 1834 und der verbesserten Variante EC 1834.01 sowie dem IBM-PC/AT-kompatiblen Modell EC 1835 bildeten im Rahmen des Robotron-Erzeugnisprogrammes der „Dezentralen Datentechnik“ (DDT) die Fortführung der bereits mit Beginn der 1980-er Jahre bei Robotron begründeten Erzeugnislinien der 8-Bit-Büro- und Personalcomputer sowie der 16-Bit-Arbeitsplatzcomputer. Bei Entwicklung und Produktion der ESER-PC nutzte man den Ende der 1980-er Jahre in der DDR verfügbaren höchsten technisch-technologischen Stand auf dem Sektor der Entwurfstechnik, Mikroelektronik und peripherer Technik, konnte aber einen zeitlichen Rückstand von etwa 6 Jahren zum westlichen Niveau IBM-kompatibler Personalcomputer nicht überbrücken. Entwickelt und produziert wurden ESER-PC bis zu den politischen und wirtschaftlichen Umbrüchen 1989/90 in der DDR in einem Volumen von ca. 34 000 Stück in den Betrieben VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt (Chemnitz) und VEB Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda.

Mit diesem Beitrag soll ein Bild über die Entstehungsprozesse der ESER-PC vermittelt werden, das einige wichtige Leistungen, Fakten, Bedingungen und Ereignisse in diesem Zusammenhang benennt und einen Überblick über die Eigenschaften dieser Personalcomputer verschafft. Dabei werden sowohl Berichte und persönlichen Aufzeichnungen einiger am unmittelbaren Geschehen beteiligter ehemaliger Mitarbeiter Robotrons, welche diese dankenswerterweise zur Verfügung stellten, als auch noch vorhandenes Quellenmaterial in Archiven und Bibliotheken einschließlich der Fachliteratur der damaligen Zeit genutzt. Eine ausführliche Quellenliste am Ende des Beitrages bietet weiterführendes Material, in dem sich sicherlich ergänzende Details finden lassen und das Bild der Technikgeschichte der ESER-PC noch abrunden können.

Zu den Autoren:

Herr Dipl.-Ing. Horst Niepel arbeitete von 1962 bis 1990 als Entwickler für EDVA des ESER im VEB Robotron-Elektronik Dresden, Fachgebiete Geräte Karl-Marx-Stadt (später VEB Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt/WTZ) und leitete zuletzt die Entwicklungen des EC 1834/1834.01. Herr Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Weise war im Zeitraum 1970-1990 im VEB Robotron-Elektronik Dresden als wiss. Mitarbeiter vorwiegend auf konzeptionellem Gebiet im Bereich der Systemarbeit Rechentechnik tätig.

1. Situation und Voraussetzungen

Bereits seit Mitte der 1970-er Jahre befassten sich nach entsprechenden Vorlaufarbeiten die Entwicklungsstellen der Robotron-Kombinatsbetriebe[1] in Sömmerda (BWS), in Dresden (ZFT/E3) und in Karl-Marx-Stadt (ZFT/E2 bzw. RED/E2[2] und BWK) und in Zella-Mehlis (REZ) mit der Entwicklung von universell einsetzbaren 8-Bit-Mikrorechnersystemen (ZE1/K1510/K1520) und deren Anwendung in Finalerzeugnissen. Im Ergebnis dessen begann Anfang der 1980-er Jahre im Rahmen des neuen strategischen Erzeugnisprogrammes Robotrons, dem Programm der Dezentralen Datentechnik (DDT) /S1/ /J4/, in BWS und BWK auch die Produktion der 8-Bit-Bürocomputer A 5110/20/30 sowie der 8-Bit-Personalcomputer PC 1715 in vielen Ausrüstungs- und Anwendungsvarianten. Die meisten Erzeugnisse dieser 8-Bit-Technik wurden im RGW in das System der Kleinrechner (SKR), Reihe 2 und als Endgeräte von EDVA in das Einheitliche System der elektronischen Rechentechnik (ESER) eingeordnet.

Die Fortsetzung dieser 8-Bit-Linie durch leistungsfähigere, arbeitsplatzbezogene Bürocomputertechnik mit 16-Bit-Mikroprozessoren der Intellinie (Codewort: I 16) war bereits um 1980 als Teil einer 2. Stufe des Entwicklungs- und Systemkonzeptes Datenerfassungsgeräte, Klein- und Kommunikationsrechner (DEKK), welches dem Erzeugnisprogramm DDT zugrunde lag, konzipiert worden. Das dafür und für meist industrielle Anwendungen vorgesehene universelle 16-Bit-Mikrorechner-Modulsystem[3] (Arbeitsbezeichnung MMS 16, Robotron-Chiffre K 1700) bildete zunächst die Basis auch für die in der ersten Hälfte der 1980-er Jahre begonnene Entwicklung des 16-Bit-Arbeitsplatzcomputers A 7100 bei RED in Dresden /J1/ und dessen Produktion ab Ende 1986. Der A 7100 und dessen Weiterentwicklung A 7150 wurden Bestandteil der Linie des SKR, nicht ESER, und waren nicht kompatibel zu dem durch IBM begründeten Personalcomputer-Systemkonzept.[4]

Schon Ende der 1970-er/Anfang der 1980-er Jahre entwickelte sich im NSW ein enorm wachsender Markt arbeitsplatzorientierter Computer in Richtung 16-Bit-Technik, also gerade als im RGW die 8-Bit-Bürocomputer Fuß zu fassen begannen. Mit der Produktion eines neuen 16-Bit-Computers (IBM 5150 Personal Computer, kurz: „IBM-Personalcomputer" oder „IBM-PC") leitete im Jahre 1981 die Firma IBM eine neue Phase der Profilierung der Computerbranche in der Welt ein. Diese Personalcomputer basierten auf dem 16-Bit-Mikroprozessor der Firma Intel, dem i8088. Die Firma IBM, die bis dato bei Mainframes die stärkste Marktposition besaß, brachte sich in kurzer Zeit mit ihrem neuen PC, vor allem mit ihrem offenen PC-Systemkonzept, in eine marktbestimmende Position auch auf diesem Gebiet und setzte damit einen weltweiten technischen De-facto-Standard, dem sich kein PC-Mitbewerber mehr verschließen konnte. Gleichzeitig wurde durch die Ausrüstung der IBM-Personalcomputer mit dem Betriebssystem MS-DOS der Firma Microsoft (implementiert in den ersten IBM-PCs

---

[1] Eine Liste genannter Robotron-Betriebe befindet sich im Abkürzungsverzeichnis.

[2] RED/E2 wurde ab 1.2.1989 in das neu gegründete Wissenschaftlich-Technischen Zentrums (WTZ) des BWK übernommen und firmierte ab diesem Zeitpunkt unter BWK/WTZ. Zu den Betriebsstrukturen und -bezeichnungen siehe auch /M11, Kapitel 2/.

[3] Mikroprozessor-Basis des MMS 16 war der 16-Bit-Mikroprozessor K1810 WM 86 (analog Intel i8086) aus der UdSSR. Die DDR hatte sich im Alleingang in den 1980-er Jahren von der Fortführung der Eigenentwicklung und -Produktion der Intel-Vorbildlinie getrennt und Zilog 8- und 16-Bit-Mikroprozessorsysteme nachentwickelt und produziert (U 880, U 8000) und war auf UdSSR-Importe auch später beim ESER-PC angewiesen.

[4] Zur Einordnung der Entwicklung der Arbeitsplatzcomputer A 7100/7150 in das Produktsortiment von Robotron siehe Kapitel 7 (Begriffserläuterungen).

unter dem Namen PC-DOS) ebenfalls ein De-facto-Standard auf dem Softwaregebiet gesetzt[5]. Das offene Systemkonzept des IBM-Personalcomputers und seiner Weiterentwicklungen (IBM-PC/XT ab 1983 und IBM-PC/AT ab 1984) und der sich in der ersten Hälfte der 1980-er Jahre im NSW entwickelnde enorme Bedarf an derartiger Rechentechnik führten zu einem hart umkämpften Markt vieler Anbieter sog. „IBM-kompatibler Personalcomputer“ /G3/. Der zunächst auf professionellen Gebieten erfolgte Einsatz der IBM-PCs und deren Kompatible erreichte Anfang der 1990-er Jahre auch den Homebereich.

Die perspektivischen Rechentechnik-Konzeptionen in den RGW-Ländern zur Entwicklung neuer Rechnergenerationen sollten ab der zweiten Hälfte der 1980-er Jahre u. a. auch durch eine Massenproduktion von „professionellen“ IBM-kompatiblen Personalcomputern (PPC) geprägt sein. Mit dieser eindeutigen Vorbild-Orientierung war der bereits begonnenen Linie der 16-Bt-Arbeitsplatzcomputer A 7100/7150 nur ein begrenzter Lebenszyklus vorausbestimmt, welcher trotz Bereitstellung IBM-PC-kompatibler Software für A 7150 (Betriebssystem DCP, Basissoftware) nur stark eingeschränkt die Kompatibilitäts-Maßstäbe zum IBM-Vorbild erfüllte.

Mit der bei Robotron im Jahre 1985 getroffenen Festlegung der Entwicklung und Produktion einer neuen Generation von 16-Bit-Personalcomputer-Modellen, welche kompatibel zu denen der Firma IBM sind, folgte man sowohl den weltweiten Markterfolgen der IBM-PCs und deren Kompatible beim Einsatz in einem breiten professionellen/kommerziellen Anwendungsbereich als auch den ohnehin geltenden strategischen Grundsätzen und Planungen der einheitlichen Vorbildorientierung an den Operationsprinzipien der Rechnersysteme der Firma IBM, die im ESER der RGW-Länder verankert waren /S13/. Die in die Nomenklatur des ESER nunmehr eingeordneten neuen IBM-kompatiblen Personalcomputer von Robotron waren Voraussetzung nicht nur für umfangreich zu erwartende Exporte in die UdSSR und andere RGW-Staaten, sondern auch für den Import der dafür benötigten wichtigen mikroelektronischen Bauelemente aus der UdSSR.

Nicht unbedeutenden Einfluss auf die Festlegung nahmen die nachhaltigen Forderungen der Anwender in der DDR nach dem fortgeschrittenen technischen Stand entsprechenden voll IBM-kompatiblen Personalcomputern aus eigener Produktion, die vom bereits im Robotron-Erzeugnisprogramm enthaltenen Arbeitsplatzcomputer A 7100/7150 nicht erfüllt werden konnten. Robotron beteiligte sich nunmehr mit neuen Personalcomputer-Modellen am Programm des ESER und ordnete sich so in die große Schar der Hersteller IBM-kompatibler Personalcomputer ein.

Um das strategische Erzeugnisprogramm der Dezentralen Datentechnik von Robotron und die 1985 beschlossenen staatlichen CAD/CAM-Programme mit zukunftsfähigen, d. h. am internationalen Stand orientierten leistungsfähigeren Personalcomputer-Modellen fortführen zu können, war nicht nur die Verfügbarkeit entsprechender Schaltkreise höchster Integration und Leistung aus eigener Produktion und aus dem RGW

[5] MS-DOS ist ein single-user/single-task Operationssystem der Firma Microsoft, funktionell und strukturell sehr ähnlich dem von der US-Firma Digital Research im Jahre 1980 für 16-Bit-Intel-Mikroprozessoren herausgebrachten Betriebssystem CP/M-86. Microsoft kaufte eine Version davon, das QDOS, von der US-Firma Seattle Computer Products und entwickelte daraus die erste Version von MS-DOS. IBM erwarb die Rechte zur Vermarktung dieser Microsoft-Version unter dem Namen PC-DOS für seine neuen 16-Bit-PC (PC-Junior, PC/XT/AT). Mit der späteren Entwicklung von Microsofts WINDOWS wurde MS-DOS abgelöst und wieder ein neuer Betriebssystem-Standard für die nächsten Generationen leistungsfähiger 32- und 64-Bit-Personalcomputer gesetzt.

herzustellen, sondern auch der Auf- bzw. Ausbau mit moderner Fertigungstechnologien und -technik ausgerüsteter Werke für Zulieferungen von dem Weltstand entsprechenden Peripheriekomponenten notwendig:

- Festplattenspeicher (Harddisk)	VEB Robotron-Elektronik Zella-Mehlis (REZ)
- Floppydisklaufwerke	VEB Robotron Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt (BWK)
- Tastaturen	VEB Robotron Elektroschaltgerätewerk Auerbach (ESA)
- Drucker	VEB Robotron Büromaschinenwerk Sömmerda (BWS)
- Monitore	VEB Robotron Elektronik Hoyerswerda (REH) und VEB Robotron Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt (BWK)

Bei der neuen Generation von Personalcomputern der DDR zielte man auf mehr Leistungsfähigkeit, Effektivität und Flexibilität in den professionellen Anwendungsbereichen der bisherigen Büro- und Arbeitsplatzcomputer, d. h. der Betriebswirtschaft, Büroautomatisierung, bei ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Berechnungen, CAD/CAM, Meßwerterfassung und Auswertung, Softwareentwicklung sowie auf die Erschließung weiterer neuer Einsatzgebiete ab /J3/. Dazu gehörte auch die Vernetzung von Personalcomputern in homogenen Netzwerken und in komplexen Netzwerkstrukturen mit ESER-Mainframes und Rechnersystemen des SKR. Durch Emulation konnten auch Terminalanwendungen für ESER- und SKR-Rechentechnik realisiert werden.

Im Vordergrund der Zielstellungen standen vor allem auch die aufwandsminimierte Produktion bezüglich Material, Herstellungskosten und Fertigungszeiten im Vergleich zu den Arbeitsplatzcomputern A 7100/7150 und Bürocomputern A 5110/20/30 sowie eine schnelle und mit geringem Aufwand für die eigenen Produkte implementierbare, international eingeführte Software.

Mit dem Verzicht Robotrons, die Linie Arbeitsplatzcomputer A 7100/7150 weiter zu verfolgen und die Produktion dieser Rechner ca. 1992 auslaufen zu lassen, konnte die Ausrichtung der neuen PC-Linie auf volle Kompatibilität der Hard- und Software zu IBM-Personalcomputern beginnen. Entwicklerkapazitäten vom A 7100/7150 in RED in Dresden wurden damit frei für die neue VAX-kompatible 32-Bit-Rechnerlinie, welche nicht in das ESER, sondern in die Nomenklatur des SKR eingeordnet war.

Mit eigenen IBM-kompatiblen Personalcomputern verknüpfte man trotz der enormen Konkurrenz-, Urheber- und Lizenzproblematik u. a. auch die Absicht Westexporte realisieren zu können. Die Realitäten des vorhandenen ca. 6-jährigen Abstandes zu Technik und Anwendungen des eingeführten Weltstandes, die immer kürzer werdenden Innovationszeiträume und starke Konkurrenz mit immer preiswerteren Produkten auf dem westlichen PC-Markt, machten allerdings auch Exportabsichten in dieses Wirtschaftsgebiet schon im Ansatz schwierig und letztlich unmöglich /R11 Nr. 17/88, Nr. 1/89/. Als schwierig wurden bereits auch die Absatzbedingungen im RGW eingeschätzt, „…insbesondere die wachsende Konkurrenz und das neue ökonomische Bewusstsein…“ in diesen Ländern /SStALpz Nr. 584, „Langfristige Absatzkonzeption 1990-95, Arbeitsstand 27.1.1988)/.

2. Personalcomputer EC 1834

2.1. Entwicklung Hard- und Software

Das von der DDR im Jahre 1985 in das ESER eingebrachte erste Modell der Linie IBM-kompatibler Personalcomputer erhielt die ESER-Chiffre EC 1834[6] , kurz auch im allgemeinen Sprachgebrauch als „ESER-PC“ bezeichnet. Vorbild des EC 1834 war der IBM-PC/XT (IBM-PC Modell 5150). Weitere ESER-PC-Modelle sollten in Etappen der IBM-PC-Linie folgen.

Es war die durch die allgemeinen technischen Bedingungen das ESER generell bestimmte Systemkompatibilität zu einem Vorbild (oft auch Prototyp genannt) zu erreichen. Dazu gehörten u. a. die Übernahme der Operationsprinzipien von Hard- und Software, d.h. Systemarchitektur, Schnittstellen und Lauffähigkeit originaler Betriebssysteme und Basissoftware, die Verwendung von Bauelementen, die vollständig aus eigener Produktion bzw. Produktion der RGW-Staaten stammen sollten, sowie Austauschbarkeit mit originalen IBM-PC-Funktionseinheiten (Steckerkompatibilität)[7].

Mit dem festgelegten Kompatibilitätsanspruch war auch die Entwicklung, Fertigung und der Einsatz neuer Schaltkreis-Typen und anderer Bauelemente verbunden, die mit den Originalen weitestgehend funktionell und teilweise konstruktiv identisch[8] sein mussten. Adäquate Forderungen bestanden für das gesamte Gebiet der Software (Betriebssystem MS-DOS von der Firma Microsoft, für Dienstprogramme, Sprachen, Interpreter, Compiler, Entwicklungs- und Anwendungssoftware).

Im Fachgebiet RED/E2 in Karl-Marx-Stadt begann man bereits im 2. Halbjahr 1984 erste Vorlaufuntersuchungen zur Realisierung einer neuen, IBM-kompatiblen 16-Bit Personalcomputer-Linie aufzunehmen, d. h. auch alle Weiterentwicklungen auf diesem Gebiet einzubeziehen. Vorlaufuntersuchungen und Musterentwicklungen wurden in den Entwickler-Teams, teilweise abgeschirmt von allen anderen Bereichen, und mit hohem Aufwand beschaffter westlicher Embargo-Technik und -Software durchgeführt. Wesentlicher Bestandteil der Untersuchungen zur Realisierbarkeit eines logisch-funktionellen und konstruktiv-technischen Konzepts der Reihe IBM-kompatibler Personalcomputermodelle bildeten die im RGW und in der DDR vorhandenen bzw. in Entwicklung befindlichen oder geplanten hochintegrierten Schaltkreissortimente (einschließlich der dafür erforderlichen Entwurfs- und Prüfmittel) sowie andere Bauelemente und Peripheriekomponenten.

Solange Schaltkreise, andere Bauelemente oder Baugruppen aus eigenem DDR-Aufkommen oder RGW-Import zum erforderlichen Zeitpunkt, in erforderlicher Anzahl, Qualität und Sortiment nicht zur Verfügung standen, konnte durch Beantragung von Einzelimporten (mit den dazugehörigen Valutamitteln) bei den zuständigen Bilanzorganen der DDR auch auf sog. Ausgleichsimporte/Überbrückungsimporte aus westlichen Ländern zurück gegriffen werden. Wenn es sich dabei um Embargoware handelte, wurden die Importe von speziellen Beschaffungsorganen des Ministeriums für Staats-

[6] Andere Länder des RGW brachten im gleichen Zeitraum ebenfalls IBM-kompatible PC in das ESER ein. Z. B. UdSSR: EC 1841, Bulgarien: EC 1838. Es gab auch nicht in das ESER eingebrachte IBM-kompatible PC, z. B. von der Tschechoslowakei: PP06, Polen: Mazovia und Elwro 801AT, Ungarn: VT 110, VT160 /NN5/.

[7] Die Forderungen in dem zum ESER adäquaten SKR gingen insofern noch darüber hinaus, indem teilweise technische Identität im Detail ab Mitte der 1980-er Jahre zum Ziel erklärt war. In /M 10, Pkt. 5.2.3./ wird über die Vorbildorientierungen und die sich daraus ergebenden Konseqenzen näheres berichtet.

[8] auch oft als „analog“= übereinstimmend bezeichnet; im Unterschied dazu „identisch“= völlig gleich/übereinstimmend, ein und dasselbe.

sicherheit und des Ministeriums für Außenhandel, Bereich Kommerzielle Koordinierung (KoKo), ausgeführt /S9, S. 122 ff./[9]. Dies traf nicht nur für die Zeiträume der Entwicklung zu, sondern auch für den Produktionszeitraum. Es galt jedoch immer, möglichst wenig und für begrenzte Zeit Valutamittel in Anspruch zu nehmen. Eingeschlossen in Embargo-Importe waren auch Vorbildgeräte, Software, Dokumentationen sowie erforderliche Fertigungseinrichtungen, Peripherie-Baugruppen und Peripherie (z. B. Harddisk). In der Anlaufphase wurde z. B. die komplexe Mehrlagenleiterplatte der Systemplatine in der Entwicklungsphase des EC 1834 im NSW hergestellt /B4, S. 270 ff./, später im DDR-Leiterplattenwerk KSG Gornsdorf. Importe der beschriebenen Art waren bis zum Zeitpunkt ihrer geplanten Ablösung (Ablösekonzeption) durch eigene Produkte oder RGW-Import Voraussetzung, um Entwicklung und Produktion überhaupt realisieren zu können. Von der Stabilität, Quantität und Qualität der eigenen bzw. RGW-Bauelementezulieferungen hing es ab, wie lange und wie oft NSW-Importe getätigt werden mussten. Die Beherrschung dieser Problematik war ständiger Arbeitsalltag.

Mit der Vorbildorientierung war auch die Zielstellung verbunden, dass die technisch-konstruktiven Ausführung eines sog. Motherboards (systembestimmende Rechner-Elektronik auf einer Leiterplatte; bei Robotron auch als Systemplatine bezeichnet) vor allem ökonomisch deutlich günstiger hinsichtlich Material- und Arbeitszeitaufwand ist als das bei den aus Mikrorechner-Modulsortimenten bestehenden 8-Bit-Bürocomputern A 51XX oder dem nur stark eingeschränkt IBM-kompatiblen 16-Bit-Arbeitsplatzcomputer A 7100/7150 der Fall war. So sollten z. B. gegenüber dem Bürocomputer A 5120 ca. 50% Arbeitszeitersparnis erreicht werden. Der 8-Bit-Personalcomputer robotron 1715 von BWS, der das Motherboard-Konzept bereits verwirklichte, ließ diese Erwartung zu.

Die im Fachgebiet RED/E2 unternommenen Untersuchungen zur Kompatibilität von Hard- und Software führten unter Beachtung der vorhandenen Bauelementverfügbarkeit zu einem logisch-funktionellen Konzept, das vom Mikroprozessor K1810 WM 86 (analog i8086)[10], vom Arithmetik-Schaltkreis K1810 WM 87 (analog i8087) und von weiteren peripheren Schaltkreisen aus sowjetischer bzw. eigener und anderer RGW-Produktion /B2/ bestimmt wurde. Der Import aus dem RGW unterlag, wie bei allen anderen Produkten auch, den Bilanzen im internationalen Warenaustausch zwischen den sozialistischen Ländern, was nicht zwangsläufig Liefersicherheit und Bedarfsdeckung bedeutete.

Der Auf- bzw. Neubau eines speziell für die ESER-PC-Produktion vorzusehenden Werkes stand nicht zur Disposition. Die Entwicklung der Hard- und Software des Personalcomputers EC 1834 und dessen spätere Produktion konnte jedoch aus Kapazitätsgründen nicht allein von einem einzigen Robotron-Betrieb realisiert werden. Daher mussten vorhandene Ressourcen effektiver genutzt oder im begrenzten Umfange erweitert, ggf. durch Einstellung der Produktion ohnehin technisch veralteter Produkte (z. B. Reihe der Datenerfassungsgeräte daro 1370, Elektronischer Kleinbuchungsautomat daro 1355, Kleinfakturierungsautomat daro 1711, Bürocomputer A 5110/20/30) gewonnen werden. Demzufolge wurden die Arbeiten zur Entwicklung sowie die Produktion anteilig in Gemeinschaftsarbeit zwischen den Betrieben RED/E2, BWK, BWS, bei Software auch mit RPD, RVB und weiteren Kooperationspartnern, abgestimmt und

---

[9] In /S9, S. 122-125/ sind einige grundsätzliche Arbeitsweisen der Beschaffung von Embargowaren aus dem NSW beschrieben, die auch mit dazu beitrugen Entwicklungen und Produktion der ESER-PC zu sichern. Wesentlich ausführlicher wird in /R22/ darüber berichtet, einschließlich Robotron betreffende Objekte. Anzumerken ist jedoch, dass nicht alle aus dem NSW importierten mikroelektronischen Schaltkreistypen o. a. Bauelemente Embargobestimmungen unterlagen.

[10] Im Unterschied zum Original IBM-PC/XT wurde nicht die dort vorhandene abgerüstete Mikroprozessor-Variante des Intel-Mikroprozessors i8086, d. i. der i8088 (8-Bit-Datenbus), eingesetzt, sondern gleich - wie bei den meisten Anbietern von IBM-kompatiblen PC - das Analogon i8086 mit 16-Bit-Datenbus! In dieser Ausarbeitung werden die Bezeichnungen i80XX und 80XX synonym verwendet.

ausgeführt. Auch bei den geplanten Weiterentwicklungen des ESER-PC sollte diese Arbeitsteilung fortgeführt werden.

Die Koordinationsaufgaben (das Management) der an Entwicklung und Produktion beteiligten Partner, einschließlich der Zulieferer, lag in den Händen einer überbetrieblichen Projektleitung im Robotron-Betrieb BWK, die sich auch auf Arbeiten mehrerer Fach-Arbeitsgruppen und die jeweiligen betrieblichen Auftragsleitungen stützen konnte /R11, Nr. 19/87/. Trotz dieser aufwändigen Arbeitsweise erreichte man durch klare Organisation von Kooperationsbeziehungen, hohes Engagement, gute Zusammenarbeit der Mitarbeiter untereinander und hohes fachliches Niveau aller Beteiligten eine weitestgehende Einhaltung der geplanten Vorgaben und Zielstellungen.

Verantwortlicher Entwicklungsbetrieb der Hard- und Software (Themenleitung, Pflichtenhefte, Systembus-Richtlinie KROS 5194, Überleitung in die Produktion) wurde RED/E2. RED/E2 übernahm die Entwicklung der systembestimmenden Komponenten wie Systemplatine (Motherboard), Speicher und Kommunikationsadapter, während BWK und BWS für die Konstruktion und die Anschlüsse der entsprechenden Peripherie sorgten. Software wurde anteilig von allen Betrieben entwickelt (s. Anlage 1).

Die verantwortliche Zuordnung der Entwicklungsarbeiten zu RED/E2 ergab sich aus der Verschiebung der Realisierbarkeit einer neuen Technologie-Basis (VLSI-CMOS-Gate Array u. a.) der künftigen ESER-EDVA Reihe 4, für die bei RED/E2 umfangreiche Vorarbeiten bereits geleistet wurden. Mit der zeitweiligen Umorientierung von Teilen der Mainframe-Logik-Entwicklungskapazitäten der ESER-EDVA auf das Arbeitsfeld ESER-PC konnten hier die bereits gewonnenen reichen Erfahrungen vor allem auf der Gate-Array-Strecke genutzt und weiterentwickelt werden /M11, Pkt. 2.2.3.3./. Nicht zuletzt wusste man auch das langjährige Erfahrungspotential aus den Entwicklungsarbeiten für Monitore, ESER-Bildschirmsysteme, graphische Peripherie und des Mikrorechnersystems K 1520 zu verwerteten.

Die Umsetzung des logisch-funktionellen Konzeptes des ESER-PC EC 1834 /S11/ in die einzelnen Layouts der PC-Bestandteile folgte der Systemarchitektur des Vorbildes, war ein eigener Entwurf und im Detail nicht identisch mit dem IBM-Vorbild, d. h. keine Kopie des Originals oder eines bestimmten „Kompatiblen“. Unterschiede ergaben sich z. B. insbesondere hinsichtlich der Motherboardmaße und dessen Layout, Layout der Randelektronik und Adapterkarten, Steckverbindertypen für Adapterkarten[11], schließlich auch wegen der Problematik des Einsatzes verschiedener Bauelemente gemischt metrischen und Zoll-Rasters. Eine Kopie von NSW-Leiterplattenlayouts war technologisch und wegen des nicht verfügbaren identischen Schaltkreisspektrums auch nicht möglich. Der Einsatz der indirekten Steckverbinder für Adapter war zunächst notwendig, da die Toleranzen bei der Fertigung im Bereich des direkten Steckverbinderkammes auf Mehrlagen-Leiterplatten (MLL) und durchkontaktierten 2-Ebenen-Leiterplatten (DKL) technologisch noch nicht beherrscht wurden. Das gelang erst in einer weiteren Entwicklungsetappe.

Die Layouts erfolgten manuell mit anschließender Digitalisierung und waren eine Leistung im Sinne eines Reengineerings. Die maschinelle Umsetzung geschah kooperativ in der Bauakademie Berlin. Mit Einsatz eines abweichenden Bauteiles musste z. B. ein neuer Leiterplattenentwurf angefertigt werden.

---

[11] Ein wesentliches Kompatibilitätsmerkmal ist die logische, elektrische und konstruktive Ausführung des PC-Systembusses, an dem die Adapter-Steckeinheiten angeschlossen werden. Der IBM-PC/XT verwendet beim Systembus (sog. 8-Bit-ISA-Bus) 62-polige direkte Steckverbindungen im Zollraster. Der Systembus war international nicht standardisiert, sondern nur durch die Gerätedokumentation von IBM spezifiziert (erst Jahre später durch IEEE mit dem P996 (AT-Bus) erfolgt). Daher wichen die „Kompatiblen“ u. a. in Signalbezeichnungen und Taktzeiten des Systembusses in einigen Fällen von der IBM-Spezifikation ab, was zu Problemen beim Austausch von Baugruppen führen konnte. S. a. /K12/.

Dort, wo gegenüber dem Original noch keine analogen Schaltkreise bzw. identische Schaltkreise gleicher Integrationsdichte zur Verfügung standen, mussten zwischenzeitlich eigene, funktionell kompatible Lösungen (z. B. bei Graphik-Adapter, ROM-BIOS) entworfen werden. Somit konnte zunächst nur auf logisch-funktionellem Niveau XT-Kompatibilität, jedoch noch nicht physische Austauschbarkeit mit Original-Adapter-Baugruppen, d. h. Steckerkompatibilität am Systembus, erreicht werden. Der Anspruch einer absoluten Vorbildtreue konnte damit noch nicht erfüllt werden. Der auf der Systemplatine enthaltene RAM von 256 KByte entsprach nur dem Niveau des IBM-PC, nicht des XT. Entsprechendes galt für Nutzerschnittstellen in Programmen, sofern diese auf Hardwareinterna zurückgriffen. Gerade diese Abweichungen vom Vorbild in wichtigen, systembestimmenden Komplexen, implizierten gleichzeitig Weiterentwicklungen hin zu vollständiger Kompatibilität der Hard- und Software.

Entwicklungsbeginn des EC 1834 war offiziell April 1985. Erste Abstimmungen zwischen dem beteiligten Entwicklungspartnern, BWS und RED/E2, fanden bereits im Dezember 1984 statt. Die Erarbeitung eines Pflichtenheftes begann im Januar 1985. Ursprüngliche Zielstellung war, im 2.Halbjahr 1988 insgesamt 10 000 Stück PC EC 1834 zu produzieren.

Erstmalig wurde die Belegschaft Robotrons, und damit die Öffentlichkeit überhaupt, in einer Ausgabe der Betriebszeitung „Steuerbrücke“ des BWK vom Mai 1986 /R11, Nr. 9/86/ über das zuvor weitgehend verschlossene Entwicklungsgeschehen einer noch ziemlich anonymen Aufgabe „…der Entwicklung, Überleitung und Produktion einer neuen Bürocomputergeneration…“ informiert. In /R11, Nr. 19/86/ vom Juni 1986 wird dann bereits über einen „ESER-PC“ als sog. „Kombinatsjugendobjekt“ berichtet und damit die gesellschaftspolitische Bedeutung der Entwicklung und Produktion innerhalb und außerhalb Robotrons herausgehoben. Erst 1987 wurde in BWS /R21, Nr. 12 v. 10.6.1987/ die Entwicklung und Produktion von PC mit Schwerpunkt 16-Bit-Technik, zusätzlich zum bereits seit 1985 produzierten 8-Bit-PC robotron 1715 bzw. 1715W, in diesem Betrieb angekündigt. In beiden Betrieben wurden intensiv materielle und organisatorische Aufwendungen in unterschiedlichem Umfang getroffen (sog. „Rationalisierungsvorhaben“), um die zusätzlichen, neuen 16-Bit-PC plangemäß fertigen zu können /R21, Nr. 22 v. 27.10.87/.

Über die genaue Aufteilung der Entwicklung und Produktion der Hard.- und Software-Komponenten geben Anlage 1, Tabelle 1 und Tabelle 3 Auskunft. Anlage 2 verschafft einen Überblick über die Hardware selbst.

Die Hauptkomponenten des EC 1834 sind:

- *Systemeinheit(* Motherboard, Floppy-Disk, Harddisk, Stromversorgung, div. Peripherieanschlüsse)
- *Motherboard* mit

  Prozessor K1810 WM86 (analog i8086), Taktfrequenz 4,9 MHz
  Arithmetikprozessor K 1810 WM87 (analog i8087;wahlweise)
  256 KByte RAM, 32 KByte ROM
  E/A-Steuerung, Tastatursteuerung (U 8821M; analog Zilog Z8)
  8 Steckplätze (Slots) mit indirekten Steckverbindern für:
  Speichererweiterung (384 KByte) und
  E/A-Adapter-Steckeinheiten zur Systemerweiterung z. B.:

    versch. alphanum. und Graphikmonitore
    5,25“-Floppy-Laufwerke K 5601 (720 KByte)
    5,25“-Harddisk K 5504.20 oder K 5504.50 (20 MByte oder 40 Mbyte formatiert)
    Serielle und parallele I/O, Lokalnetz ROLANET u. a.

- *Tastatur*
- *Monitor*
- *Betriebssysteme* DCP[12] 3.2 und 3.3 (analog MS-DOS 3.2 bzw. 3.3), MUTOS[13] (analog UNIX V)

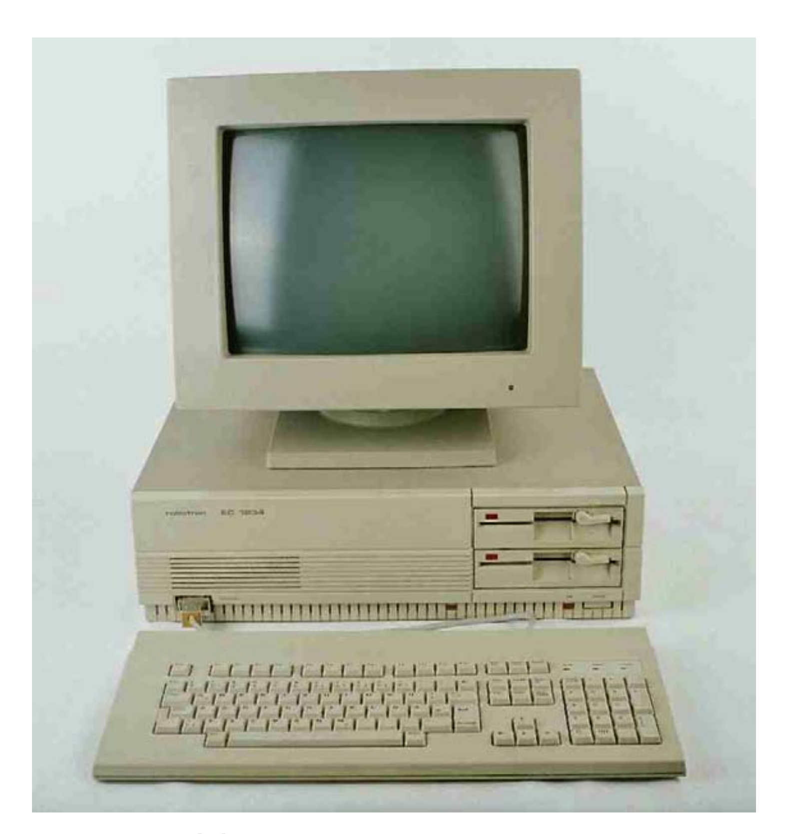


Bild 1: Personalcomputer EC 1834

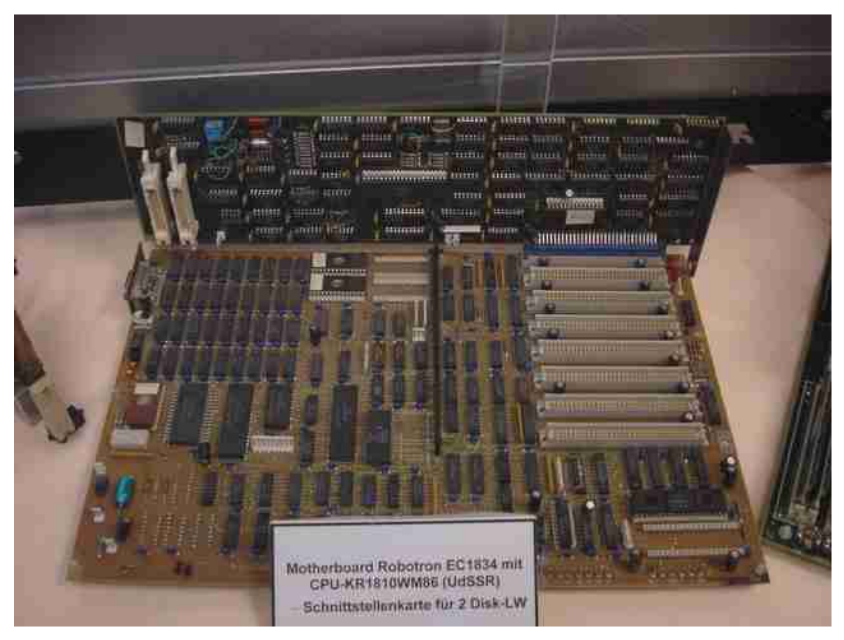


Bild 2: Systemplatine EC 1834

[12] DCP - Disk-Control-Programm

[13] MUTOS - MultiUser Time Sharing Operating System

Hard- und Softwarebestandteile des EC 1834 sowie technische Daten und Angaben zur Ausführung sind in der Anlage 1 aufgeführt. Darüber hinausgehend sind in Veröffentlichungen der Fachliteratur weitere Details über die ESER-PC der DDR zu finden, z. B. in /B2/ /S10/ /W1/ /Z2/ /P1/ /K2/ /K4/ /H3/ oder in den zahlreichen zum Erzeugnis gehörenden Hard- und Software-Dokumentationen, z. B. /R6/ /R7/ /R9/ /R14/ /R15/ /K11/.

Entwicklungsablauf EC 1834:

K1 (Entwicklungsbeginn, Pflichtenheft)	April 1985
ESER-Prüfung	Dezember 1987
K8/0 (Überleitung in die Produktion)	Mai 1988
Produktionseinführung/Beginn Serienfertigung	August 1988

Für den Personalcomputer EC 1834 (und dessen Weiterentwicklungen EC 1834.01 und EC 1835, siehe weitere Abschnitte) war das Hauptbetriebssystem das universell einsetzbare single-task und single-user-System DCP (Adaption des MS-DOS 3.20, später Version 3.30) entwickelt, d. h. adaptiert worden. Als Zweitbetriebssystem, verfügbar ab 9/88, stand MUTOS (Adaption des UNIX V; kompatibel zu MUTOS der Bürocomputer-/Arbeitsplatzcomputerlinie von Robotron) zur Verfügung, das speziell für Anwender aus Forschung und Entwicklung, für Programmentwicklung und zum Lösen wissenschaftlich-technischer Aufgaben vorgesehen war.

Die Adaptionen der Betriebssysteme und anderer Softwareprodukte war einerseits hardwarebedingt (z. B. bei Treibern) und andererseits das Ergebnis der Beseitigung („Neutralisation“) urheberrechtlich geschützter Bezüge in Programmcodes und Folge der generell betriebenen Innovationsstrategie des Kopierens, Anpassens und Vervielfältigens nicht-lizenzierter, embargobewehrter Software einschließlich ihrer Dokumentationen. Die damit verbundenen Arbeiten wurden als Entwicklungsleistungen der jeweiligen Betriebe erbracht.

Das DCP und seine Komponenten wurden in Gemeinschaftsarbeit durch die Betriebe des Kombinates Robotron entwickelt. Den Hauptteil der Entwicklung trugen:

- VEB Robotron-Elektronik Dresden, Fachgebiet Geräte (E2) Karl-Marx-Stadt (RED/E2)
- VEB Robotron Büromaschinenwerk Sömmerda (BWS), Applikationszentrum Software
- VEB Robotron-Projekt Dresden (RPD)
- VEB Robotron-Vertrieb Berlin (RVB)
- VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt (BWK), Applikationszentrum Software

Die hardwarenahen Software-Komponenten (Betriebssystem) wurden gemeinsam mit der Hardware („gebündelt“) durch beide Produzenten BWK und BWS vertrieben. Die Komponenten der Basissoftware (Programmiersprachen, Standard- Anwendungssoftware) hatten in der Regel die jeweiligen Entwicklungsstellen zu erarbeiten. Eine gleitende Vertriebsüberleitung an die Robotron-Vetriebsbetriebe RVB und RPD war ab III. Quartal 1988 vorgesehen und wurde auch realisiert. Besondere Bedeutung hatte die Bereitstellung von speziellen Softwaremitteln, um einen maximal möglichen Datenaustausch bzw. Daten- und/oder Programmportabilität mit den bereits im Einsatz be-

findlichen 8-Bit-Büro- und -Personalcomputern und 16-Bit-Arbeitsplatzcomputern Robotrons und den ESER-PC zu erreichen /M12/. Auch die Nutzung von Datenbeständen zwischen ESER-EDVA und ESER-PC war zu gewährleisten.

Siehe ausführlich zu Software auch /P1/ und Anlage 1, Tabelle 3.

2.2. Produktion

Bereits auf der Leipziger Herbstmesse 1987 erhielt ein Muster des EC 1834 Messegold /R11, Nr. 19/87/, später zur Leipziger Frühjahrsmesse 1989 noch einmal. Einige beteiligte Mitarbeiter erhielten die staatliche Auszeichnung "Banner der Arbeit Stufe II".

Die Bekanntmachung der neuen IBM-PC/XT-kompatiblen Personalcomputerlinie Robotrons erreichte vor einem höchst erwartungsvollen, interessierten Publikum zukünftiger Anwender aus der DDR und dem RGW zuerst auf einer Fachtagung in Karl-Marx-Stadt am 3. und 4.12.1987 /K9/ und danach auf einem Symposium vom 18.1.-22.1.1988 in Oelsnitz ihren vorläufigen Höhepunkt /R11, Nr. 4/88/. Für die Anwender eröffneten sich nunmehr qualitativ bessere Einsatzmöglichkeiten von PC-Technik aus der DDR.

Nach einer größeren Zahl Fertigungsmuster in 1987, der Überleitung in die Produktion im Mai 1988 und dem Serienfertigungsbeginn im August 1988, erreichte man schließlich z. B. in BWK die geplante tägliche Produktion ab November 1988 /R11, Nr. 24/88/. Etwa 50% des Arbeitszeitaufwandes wurde, wie geplant, dort in der EC 1834-Fertigung im Vergleich zur Fertigung des Bürocomputers A 5120 benötigt /R11, Nr. 4/88/. Die Produktion erfolgte abgestimmt und arbeitsteilig, teilweise auch parallel, für die einzelnen Baugruppen in den Betrieben BWK und BWS. D. h., Lieferung von bestückten Leiterplatten und Baugruppen zum jeweiligen anderen Partner, so dass in beiden Betrieben Fertigungslinien kompletter PC entstanden. Die Produktion der Enderzeugnisse EC 1834 wurde quantitativ zu jeweils etwa 50% in den Betrieben BWS und BWK geplant und ausgeführt. Planzahlen wurden mehrfach korrigiert.

Das Jahr 1989 war geprägt von der Steigerung und Stabilisierung der EC 1834-Produktion und der Verbesserung der bisher nicht erfolgreichen Marktarbeit für SW- und NSW-Absatz /R11, Nr. 1/89/. Man war bereits in 1988 mit der Vorbereitung und Abwicklung des Vertriebes in eine Situation geraten, welche die NSW-Exportchancen des EC 1834 /R11, Nr. 17/88/ im Angesicht der großen internationalen Konkurrenz mit längst neuen, leistungsfähigeren IBM-kompatiblen PC (Basis 32-Bit-Intel-Prozessoren 80386/80486), des schon mehr als 5-jährigen Rückstandes in der Anwendung zum ersteingeführten Vorbild IBM-PC/XT sowie der Lizenzproblematik, nicht ausreichend erfolgreich bewertet. Es war daher im Ansatz schon ein chancenloser Versuch, mit einem mindestens einer Mikroprozessor-Generation rückständigen PC, teilweise mit Embargo-Bauelementen und nicht-lizenzierter, adaptierter Software ausgerüstet, ertragreiche West-Exporte zu erzielen. Trotzdem wurden neue Wege des Vertriebs gesucht, einschließlich Kooperation mit Firmen aus dem NSW und RGW, was allerdings insgesamt zu keinen messbaren Absatzerfolgen führte /R11, Nr. 1/89/. Alternativ erschloss sich angesichts dieser Situation umso mehr die ungeplante Chance, den immensen ungedeckten PC-Bedarf der Anwender im eigenen Land einigermaßen ungeschmälert bzw. durch kürzere Lieferzeiten befriedigen zu können.

Einen besonderen Schwerpunkt bildeten im gleichen Zeitraum, neben anderen Investitionen in der PC-Fertigung, auch umfangreiche Investitionen zur Produktionsaufnahme einer neuen 5,25"-Floppy-Generation (K 5601) in BWK, die voraussetzungsgemäß auch beim ESER-PC einzusetzen waren und meist Embargo-Importe ganzer Geräte oder Baugruppen dafür aus dem NSW schrittweise ablösen sollten. Größere Investitionen wurden z. B. in Robotron-Elektronik Zella-Mehlis (REZ, BT Reinraumfabrik Meiningen) realisiert, um die erforderlichen 5,25"-Harddisk produzieren und zuliefern zu können (schließlich nicht vollständig aus eigenen Komponenten erfolgt /J2/). Trotz hoher

Priorität der Beschaffung von Schaltkreisen, Bauelementen, Baugruppen und Externspeichen auch aus dem NSW sowie einer bisher zufrieden stellenden Kontinuität dieser Lieferungen stellte sich zunehmend eine Behinderung der Entwicklungs- und Produktionsabläufe ein. Insbesondere im Laufe 1989 und erst recht 1990 gab es zunehmend Anlass zur Verbesserung der Auslastung der Fertigungseinrichtungen bzw. Kontinuität der Fertigungsabläufe, Sicherstellung der benötigten Arbeitskräfte /SStALpz Nr. 664, „Festlegungsprotokoll einer Beratung zur Plansicherung… v. 14.11.1988/, Sicherung der Qualität (Gütezeichen „Q“) und Kontinuität der Zulieferungen /R11, Nr. 17, 20 und 21/89/ aus eigenen Vorfertigungsbereichen bzw. Robotron-Betrieben sowie aus NSW- und RGW-Importen. Die Qualität (Einhaltung der technischen Parameter) der Prozessor-Schaltkreise aus der UdSSR entsprach nicht immer den geforderten Ansprüchen. Reduzierung der geplanten Stückzahlen und Reduzierung des Exports in das RGW wurden in Betracht gezogen, um mehr im Inland einsetzen zu können. So konnten PC teilweise mit Harddisk nicht bestückt werden. Sonderschichten in allen Bereichen waren keine Seltenheit, um eingetretene Rückstände aufzuholen. Die offene innerdeutsche Grenze ab November 1989 führte überdies auch zur Abwanderung von Arbeitskräften. Die beginnende Phase des wirtschaftlichen Umbruchs und Einbruchs des Absatzes von DDR-Produkten zeigten unmittelbare Wirkungen.

Der Produktionsumfang des EC 1834 betrug:

1987	260 Stück (Fertigungsmuster; BWK + BWS)
1988	10 393 Stück (BWK + BWS)
1989	ca. 20 000 Stück (10250 Stück BWK und ca. 10 000 Stück BWS)
1990	PLAN: 33 000 Stück (davon 15 750 Stück BWK) IST: ca. 3 000 (BWK; BWS: keine Angaben)

1988-1990: insgesamt ca. 34 000 Stück EC 1834 produziert[14]

Der IAP (Industrieabgabepreis) für den EC 1834 wurde festgelegt. Er lag, abhängig von der Ausstattung, bei ca. 30 000 Mark.

Planungen aus 1988 /SStALpz Nr. 584, „Langfristige Absatzkonzeption 1990-95, Arbeitsstand 27.1.1988)/ sahen noch vor, den EC 1834 (eine Aufwertung/Modernisierung dieses Typs zum EC 1834.01 war noch nicht explizit erwähnt) bis 1995 zu produzieren. In der ersten Hälfte der 1990-er Jahre sahen diese eine jährliche Produktion der jeweils aktuellen Typen von mindestens 30 000 Stück ESER-PC vor.

Im Jahre 1990 reduzierten sich Aufkommen und Bedarf im Inland und RGW im Zusammenhang mit den wirtschaftlichen und politischen Umbrüchen in der DDR und in den anderen sozialistischen Ländern drastisch. Parallel mit der Beendigung der Geschäftstätigkeit der beteiligten Robotron-Unternehmen BWS und BWK lief die Produktion des EC 1834 im 2. Quartal 1990 aus. Siehe auch Abschnitt 5.

[14] Zahlen dieser Ausarbeitung basieren auf Themendokumenten (Standort privat, Autor Niepel) des BWK bis Juni 1990 (danach nicht mehr Kombinat Robotron!).

Nach /S3, Seite 390/ werden für BWS folgende Zahlen genannt: EC 1834 1988-1989 insg. 13799 Stück. Nach Angaben über die Planerfüllung 1989 /R11, Nr. 1/1990/ sollen in BWK jedoch in 1989 10000 EC 1834 nicht ganz erreicht worden sein.

3. Personalcomputer EC 1834.01 (EC 1834.M)

Die technisch-funktionelle und konstruktive Kompatibilität zum Vorbild IBM-PC/XT wurden beim EC 1834 nicht vollständig erreicht, da dafür die erforderlichen Technologien, Bauelemente und Schaltkreise nicht alle aus eigenem bzw. RGW-Aufkommen verfügbar und NSW-Importe auf ein Minimum zu beschränken waren. Um diese Kompatibilitätslücke bis zur Serienfertigung einer „echten Nachfolge“ (siehe weiter EC1835) zu überbrücken bzw. nicht weiter wachsen zu lassen, begann man deshalb noch 1989 in einer Zwischenetappe mit der Weiterentwicklung des EC 1834 zu einer „modernisierten“ Version, dem EC 1834.01 (andere, äquivalente Bezeichnung ist EC 1834.M). Ziel dieser Entwicklung war das Erreichen direkter XT-Kompatibilität durch Einsatz von Adapterkarten mit originalen direkten Steckverbindern sowie kompatiblen BIOS-Schnittstellen. Durch Modifizierung der Systemplatine des EC 1834 konnte man u. a. neben einem nunmehr vollständig auf einer neuen Systemplatine untergebrachten RAM von 640 KByte und neuen Adapterkarten vor allem auch Steckerkompatibilität gewährleisten (direkte Steckverbinder für allerdings auch nur standardmäßig 2 (max. 4 Steckpositionen möglich; es gab verschiedene Kombinationen Steckverbinder)). Das erreichte Kompatibilitätsniveau zum IBM-Original wurde im Rahmen des K5-Testes erfolgreich nachgewiesen.

Durch den Einsatz einer Zusatzbaugruppe, einer sog. Beschleunigerkarte BK 600 /NN3/ mit dem i80286 (geplant war der Einsatz des i80286-kompatiblen Mikroprozessors U 80601 aus dem Mikroprozessorsystem U 80600[15] der DDR) konnte der EC 1834.01 bereits zu einem leistungsfähigeren, quasi AT-kompatiblen PC mutieren, ein Verfahren, dass auch von einigen IBM-kompatiblen PC-Herstellern des NSW angewendet wurde.

Der Entwicklungsaufwand für den EC1834.01 war relativ „gering“, betrug aber immerhin noch 6,73 Mio. DDR-Mark, der über den Gewinn bereits 1990 refinanziert werden sollte /R13/.

Eine Preisorientierung (Industrieabgabepreis - IAP) für das Jahr 1990 des EC 1834.01 (Grundausführung, Systemeinheit mit 640 KByte RAM, 1 Harddisk, 2 Floppy-Disk sowie, Tastatur, s/w Monitor) ergab 29588 DDR-Mark.

Der EC 1834.01 war außerdem als Steuerrechner anstelle des A 7150 im Interaktiven Graphischen Terminal K8919 (Arbeitsbezeichnung IGT II) geplant, welches das IGT K8918 (= EC 7945.12; = CM 1647; Arbeitsbezeichnung auch IGT I - mit A 7100) ablösen sollte.

Weitere technische Daten im Überblick siehe Anlagen 1 und 2. Über den EC 1834.01 wurde ausführlich in Fachzeitschriften berichtet /R20/ /K10/ /K11/ /S12/ /B3/ /NN8/ /P2/ /F4/, seine öffentliche Präsentation erfolgte zur Leipziger Frühjahrsmesse 1990 /NN4/.

Entwicklungsablauf EC 1834.01:

K1 (Entwicklungsbeginn, Pflichtenheft)	Juni 1989
K2 (Labormuster)	Juli 1989
K5 (Funktionsmuster)	Januar 1990
K8/0 (Überleitung in die Produktion geplant)	Juni 1990

[15] Fachliteratur zu U80600 siehe auch /M9/ /F2/ /F3/ /H2/ /S8/.

Geplante Produktion EC 1834.01 (nach /R13/):

1990	4 000 Stück (je Betrieb BWK und BWS 2 000 Stück, beginnend 4/90); kein SW-Export
1991	30 000 Stück (BWS und BWK zusammen); davon 11 000 SW-Export
1992	22 500 Stück, davon 12 000 SW-Export

Hergestellt wurden etwa 120 Stück des EC 1834.01 als Funktionsmuster.

1990 sollte die Produktion des weiterentwickelten und teilweise XT-steckerkompatiblen Personalcomputers EC 1834.01 anlaufen. Ein NSW-Export dieses Typs stand nicht mehr zur Debatte, zunächst auch bis 1991 nicht in das SW. Eine Parallelproduktion mit dem EC 1834 war solange vorgesehen, bis 1991 die volle Produktionskapazität des EC 1834.01 erreicht worden wäre. Dann aber stand bereits schon eine Ablösung durch den Nachfolgetyp unter der Chiffre EC 1835 - als voll AT-kompatiblen Personalcomputer - bevor. Die Produktion des EC 1835 sollte nämlich bereits Ende 1990 (ca. 500 Stück) als Vorserie (Fertigungsmuster) anlaufen und (nach /SStALpz Nr. 584, „Langfristige Absatzkonzeption 1990-95, Arbeitsstand 27.1.1988)/) schließlich 1991 die Serienfertigung beginnen. Sich derartig überdeckende, auf die Forcierung des Erreichens der vollen IBM-Kompatibilität ausgerichtete Planungen, entstanden vor dem Hintergrund einer rasanten technisch-technologischen Weiterentwicklungen im NSW und der forcierten Entwicklungsprogramme der Mikroelektronik der DDR.

Die politischen Umbrüche 1989/90 in der DDR waren jedoch von Auflösungsprozessen in der DDR-Wirtschaft und auch in den RGW-Beziehungen begleitet. Deshalb konnten in Folge der ab Ende 1989 einsetzenden Probleme des wegbrechenden DDR-Bedarfes und SW-Marktes aktuelle, detaillierte Planungen über Produktionszeiträume und -zahlen nicht mehr seriös, sicher und sinnvoll gestaltet werden, vorhergehende Planungen besaßen zunehmend weniger Plausibilität und schließlich keine Verbindlichkeiten mehr. Durch die Aufhebung der Import-Handelsbeschränkungen durch die DDR im 1.Quartal 1990 für Waren aus dem NSW und durch die kaum noch von westlichen Unternehmen beachteten Embargobeschränkungen, hatten PC-Anwender in der DDR zunehmend leichteren Zugriff auf westliche PC jeder Leistungsklasse.

Die Serienproduktion des EC 1834.01 erfolgte wegen der politischen und wirtschaftlichen Umbrüche in der DDR nicht mehr. Die Entwicklung wurde im 2. Quartal 1989 abgebrochen. Danach existierte das Kombinat Robotron nicht mehr (s. a. Kapitel 5).

4. Personalcomputer EC 1835

Die Ausführung des EC 1834 und dessen Aufwertung als EC 1834.01 sicherten mangels ausreichend verfügbaren analogen Bauelementesortiments aus DDR- oder RGW-Aufkommen noch nicht ein befriedigend hohes logisch-funktionelles und technisch-konstruktives Kompatibilitätsniveau im Vergleich zum Vorbild IBM-PC/XT. Trotzdem den nächsten Schritt zu gehen war allein der Tatsache geschuldet, durch längeres Warten und Hoffen auf eine bessere Bauelementsituation den Rückstand zum internationalen Weltstand, zumindest in der Anwendung, nicht zu vergrößern.

Angesichts des in der letzten Hälfte der 1980-er Jahre immer deutlicher hervortretenden technologischen Rückstands auf dem Gebiete der mikroelektronischen Bauelemente des RGW im Vergleich zum fortgeschrittenen Weltstand, des bröckelnden wirtschaftspolitischen Willens und der Fähigkeiten der RGW-Länder zu einer strategischen und mit Synergieeffekten versehenen Zusammenarbeit, außerdem der zunehmenden Unzuverlässigkeit von vereinbarten Lieferungen auch technologischer Ausrüstungen, Qualitätsproblemen im RGW, insbesondere in der UdSSR, orientierte die DDR auf eine verstärkte Verbreiterung der eigenen Bauelementeproduktion und beschloss „Störfreimachung“ (Staatsauftrag „Höchstintegration“ 1986, „Eigenversorgungsbeschluss“ 1987). Weitgehende Autarkie im Entwurf, in der Produktion technologischer Anlagen zur Herstellung mikroelektronischer Schaltkreise höchsten Integrationsgrades und deren Produktion stellten die künftige Strategie dar. Mit neuen, kostenintensiven Investitionen der DDR in den Aufbau eigener Fertigungsanlagen der Mikroelektronik im Rücken (z. B. ESO III/Erfurt im Kombinat Mikroelektronik, ZMD-Carl Zeiss Jena), u. a. auch auf die analoge Linie der 16- und 32-Bit-Mikroprozessorsysteme von Intel, Halbleiterspeicher und VLSI-Gate Array ausgerichtet, wurde die Weiterentwicklung der ESER-PC-Linie mit dem neuen Modell EC 1835 als IBM-PC/AT-kompatiblen 16-Bit-Personalcomputer bei Robotron wie beabsichtigt fortgesetzt. Anspruch war, den sich vergrößernden technologischen Rückstand entgegenzuwirken.

Der dem EC 1835 als Vorbild dienende IBM-PC/AT (IBM Modell 5170) mit seinem Intel-Mikroprozessor i80286 war im Jahre 1984 auf den NSW-Markt erschienen und eine Weiterentwicklung des IBM-PC/XT[16]. Die Schaltkreis-Basis des EC 1835 sollte ein dem i80286 analoges System mit höchstintegrierter Rand- und Speicherelektronik aus DDR-Entwicklung und -Produktion mit der Bezeichnung Mikroprozessorsystem U 80600 /M9/ sein. Es gelangte anstelle der Originalschaltkreise i80286 aber nicht mehr im EC 1835 zum Einsatz.

Notwendig war die weitere Steigerung des Kompatibilitätsniveaus der ESER-PC-Modelle durch volle Hardwarekompatibilität/Steckerkompatibilität sowie Portabilität international eingeführter Basis- und Anwendungssoftware. Ohne diese Eigenschaften konnte sich eine professionell breite Anwendung in den beabsichtigten Einsatzgebieten, einschließlich des Exportes, nicht effektiv entwickeln. Gleichzeitig waren aus Erfahrung und Anwendersicht steigende Leistungsanforderungen an PC, deren Peripherie und Software zu berücksichtigen. Auf Grund der höheren Leistungsfähigkeit und des höheren Kompatibilitätsgrades gegenüber den Vorgängern EC 1834 bzw. EC 1834.01, ließen sich Anwendungen effektiver ausführen und auch neue Anwendungen erschließen.

[16] Nach der Einführung des IBM-PC/AT mit Intel i80286-Mikroprozessor (16 Bit) erscheinen In den Folgejahren 1985-1990 leistungsstärkere Weiterentwicklungen der IBM-PC und deren Kompatible mit 32-Bit-Mikroprozessoren (i80386/80486), höherem Integrationsgrad, komplexeren funktionellen Strukturen, neuen Bussystemen und neuer Software, welche jeweils die Vorgänger in rascher Folge marktwirksam ablösten. Nach 1990 waren weitere Steigerungen der Leistung und Anwendungsbreite bis in den Homebereich prognostiziert, welche schließlich auch unverzüglich eintraten.

Die grundsätzliche konstruktive Gestaltung bisheriger ESER-PC wurde im Wesentlichen beibehalten, im Detail den Bedingungen der IBM-PC/AT-Kompatibilität, insbesondere der absoluten Steckerkompatibilität am Systembus, angepasst. Die Hauptkomponenten des EC 1835 bestehen aus Systemeinheit mit Motherboard, Floppy-Disk, Harddisk, Stromversorgung, div. Peripherieanschlüsse für Tastatur, Monitor und Maus sowie weitere, alphanumerische und graphische E/A-Geräte. Siehe auch Anlage 1, Tabelle 2 sowie Anlage 2. Details zur Technik und Software sind auch in der DDR-Fachliteratur zu finden /A2/ /F4/ /G4/ /K 10/ /NN7/ /NN8/ /P2/ /S12/ /W2/.

Für den Personalcomputer EC 1835 war das Hauptbetriebssystem DCP Version 3.30 (Adaption des MS-DOS 3.30) vorgesehen. Als Zweitbetriebssystem stand MUTOS 1835 (siehe /W2/, Adaption des UNIX V; kompatibel zu MUTOS von Robotron, Entwickler TU Karl-Marx-Stadt/MLU Halle/TH Leipzig) zur Verfügung. Grundsätzlich sollten alle Softwarekomponenten, welche auf dem IBM-PC/AT lauffähig sind, auch für den EC 1835 einsatzfähig bereitgestellt werden.

Dem technisch-technologischen Niveau des zu entwickelnden EC 1835 kam zugute, dass die materiellen und personellen Voraussetzungen, d. h. das Know-how sowie die vorhandenen Entwicklungsmittel- und Entwurfstechnologien der geplanten ESER-EDVA Reihe 4 /M11, Pkt. 2.2.3/ genutzt werden konnten. Auf dieser Basis entwickelte man bereits 1988 beginnend, also im Zeitraum der Vollendung der Entwicklung des EC 1834 und noch vor dessen Einführung in die Produktion, ein CMOS-Gate-Array U 5301 für die komplexe Randelektronik auf der Systemplatine des EC 1835, welches in Zusammenarbeit mit dem Kombinat Carl-Zeiss-Jena/Zentrum f. Mikroelektronik Dresden 1989 in wenigen Mustern und einer ersten Iterationsstufe gefertigt und erprobt wurde. Sie waren keine Nachentwicklung des originalen peripheren Chipsets, sondern ein eigener Entwurf. Auf der Systemplatine übernahmen drei dieser Schaltkreise durch entsprechende externe Beschaltung Funktionen der CPU-nahen Randelektronik, insbesondere Busverwaltung und -steuerung. Weitere Iterationsstufen der Schaltungsentwürfe dieses Schaltkreises sowie das endgültige Layout der Systemplatine wurden nicht mehr beendet, ebenso die Entwicklung einiger neuer Adapter-Baugruppen. Restbestände der Entwicklungen wurden nach 1990 verschrottet.

Der Schaltungs-Entwurf der Systemplatine (6 Ebenen) sowie der anderen Baugruppen und Adapter des EC 1835 waren wie beim EC 1834 eigene Lösungen und keine Kopie eines konkreten Vorbildgerätes. Dies betraf auch die verschiedenen Einstell- und Anpassmöglichkeiten der Adapter sowie Prüfsoftware. Im Detail wurden zum Vorbild adäquate Schaltungen (z. B. Tastatur-/Maussteuerung mit UC 8841M; DMA-Controller U 80610) entwickelt, mit entsprechenden Auswirkungen auch auf das BIOS. Darüber hinaus gab es auch (Kompromiss-)Varianten der Systemplatine mit 2, maximal 3 indirekten EGS-Steckverbindern anstelle direkter Steckverbinder für Adapter, um aus dem Sortiment der EC 1834/1834.01 entsprechende Adapter weiterhin einsetzen zu können (s. a. Anlage 1, Tabelle 1). Der Systembus war bis auf die Steckverbindertypen identisch mit dem EC 1834/1834.01, welcher bereits die Signalbelegung des AT-Busses vorsah (KROS 5194).

Folgende Entwicklungsstufen des EC 1835 waren absolviert worden bzw. vorgesehen:

K1 (Entwicklungsbeginn, Pflichtenheft)	Juni 1989
K5 (Funktionsmuster)	März 1990
K8/0 (Überleitung in die Produktion)	Oktober 1990

Der EC 1835 wurde als Muster auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1990 vorgestellt.

Der Abbruch der Entwicklung des EC 1835 erfolgte im April 1990 im Stand K 5. Die Serienfertigung der Leiterplatten sollte im Leiterplattenwerk KSG Gornsdorf, die Endfertigung anteilig bei BWK bzw. BWS unter der bereits beim EC 1834 gegründeten Projektleitung erfolgen, wobei eine zukünftige Profilierung von BWS als alleiniger Produzent der ESER-Personalcomputer vorgesehen war. Die Produktion des EC 1835 begann jedoch nicht mehr.

Es wurden etwa 20 Funktionsmuster des EC 1835 hergestellt.



Bild 3: Systemeinheit EC 1835 (Entwicklungsmuster)

Die Phase des Abbruchs der ESER-PC-Linie 1989/90

In Vorbereitung der Umwandlung der Kombinatsbetriebe in einzelne privatwirtschaftlich eigenständige Nachfolge-Unternehmen wurden Anfang 1990 in BWK und BWS jeweils eigene, neue Unternehmens- und Produktprofile sowie Kooperationen/Beteiligungen westlicher Unternehmen entworfen. Sie sollten unter den vorausschaubaren Veränderungen in der DDR-Wirtschaft durch die bevorstehende Wirtschafts- und Währungsunion und letztlich Wiedervereinigung Deutschlands ein Über- bzw. Weiterleben der Unternehmen sichern. Parallel zu diesen Vorbereitungen wurden auch erste Vorstellungen über die Verwertung der bisherigen Entwicklungen und Leistungen erarbeitet.

So wurde in BWK und BWS schon seit Anfang 1990 eine Neubewertung der technischen und ökonomischen Zielstellungen hinsichtlich der Entwicklung und Absatzchancen der EC 1834.01 und EC 1835 unter den zu erwartenden neuen marktwirtschaftlichen Bedingungen („DM-Bedingungen") durchgeführt. Im Rahmen einer Entscheidungsvorlage vom 26.4.1990 /R23/ empfahl man, die Entwicklungsaufgaben EC 1834.01 und EC 1835 abzubrechen und auf eine Überleitung der Entwicklungsergebnisse in die Produktion in den vorgesehenen Umfängen, bis auf Ausnahmen, zu verzichten (aus den Plänen zu streichen) und neue Vorstellungen bzw. Verwertungskonzepte für die bisherigen Entwicklungen, Muster und Leistungen zu erarbeiten. Die vorgesehene Produktion des EC 1834.01 (Systemplatine, Turbo-Karte, HDC-Adapter) wurde storniert, nur einige Adapterkarten sollten weiter verwertet werden. In den Betrieben BWK und BWS wollte man nur noch solche Entwicklungen weiterführen und in die Produktion überleiten, welche „marktgerecht" sind. Auch bei Vertrieb und Service wurden entsprechende Verwertungskonzepte erarbeitet.

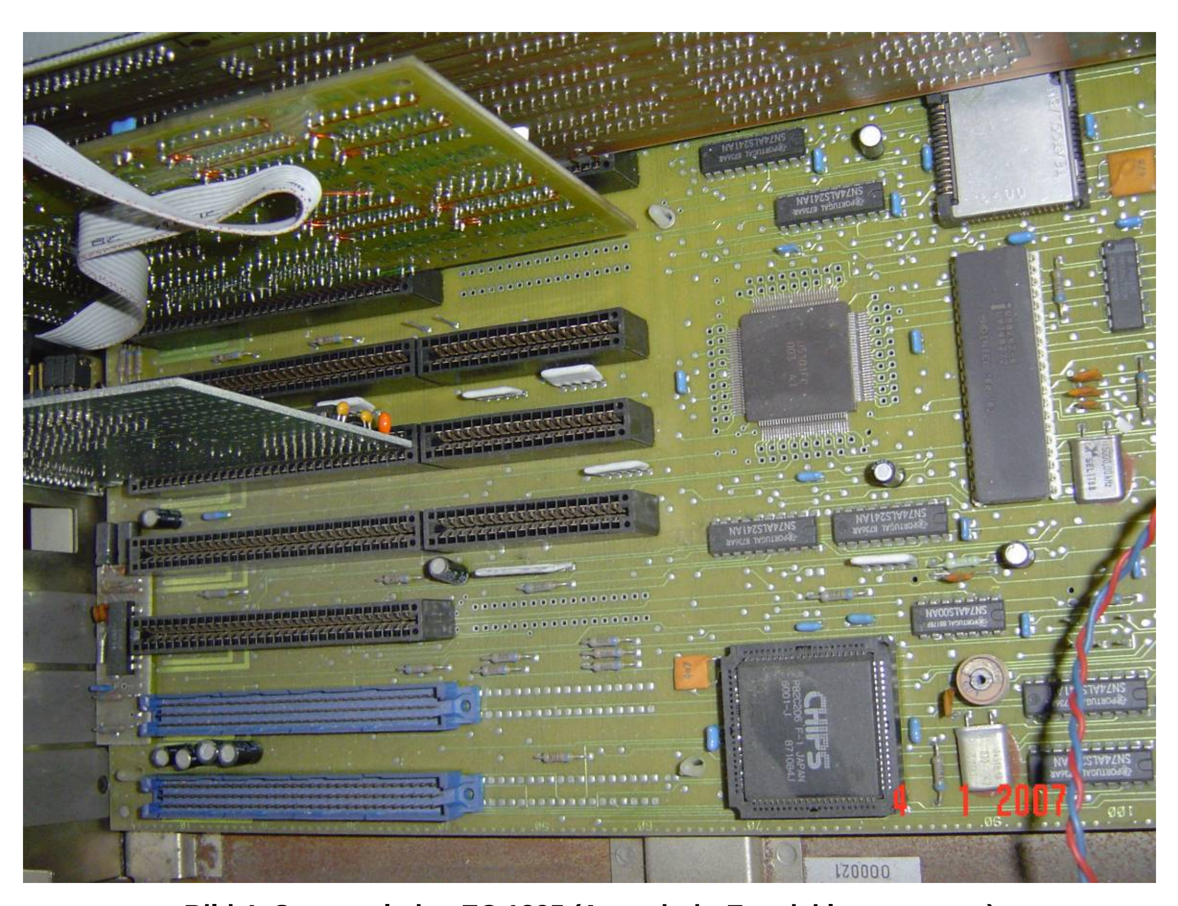


Bild 4: Systemplatine EC 1835 (Ausschnitt Entwicklungsmuster)

Die Entwicklung des EC 1835 wurde im Stand K5 beendet. Nur das Gefäßsystem, die Stromversorgung und einige Adapterkarten sollten in die Produktion überführt werden, um daraus später mittels „Fremdkomponenten“ (d. h. komplettierende Komponenten westlicher Hersteller) ab Juli 1990 neue PC mit Intel-Prozessoren i80286/80386 in den neuen privatwirtschaftlich geführten Nachfolge-Unternehmen produzieren zu können.

Bereits eingeleitete Weiterentwicklungen auf dem Gebiete der PC-Peripherie, wie 3,5-Zoll/1,44 MB-Floppy und Maus /R11 Nr. 1/1989/, blieben auf der Strecke. Die schon in /R11 Nr.1/1990/ konstatierten zunehmend stockenden Materialzulieferungen, Vertragsunsicherheiten und die durch Abwanderung nach Westdeutschland immer weniger werdenden Arbeitskräfte belegen darüber hinaus die nicht mehr störungsfrei führbare Produktion. Im Mai 1990 wurden z. B. nicht mehr in der Wirtschaft absetzbare EC 1834 in einem „ASCOTA-Shop“ für immerhin noch 15460 DDR-Mark (Einzelhandelsverkaufspreis! - EVP) für Jedermann verkauft /R11 Nr. 3/1990/.

Die entworfenen Konzepte zur Verwertung der bisherigen Entwicklungsergebnisse waren den sich in kurzer Zeit verändernden wirtschaftlichen und politischen Situationen immer wieder anzupassen. So sind auch die auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1990 vorgestellten EC 1835-Turbo und EC 1835-Transputer-Workstation /NN4/ mit i80386-Prozessoren in diesem Zusammenhang zu sehen. Sie wurden als Muster vorgestellt und gelangten so nicht in Produktion. Pläne zur Weiterentwicklung der IBM-kompatiblen Personalcomputerlinie Robotrons gemäß der IBM-PC-Linie mit auf analogen i80386/i80486 basierenden Mikroprozessoren aus geplanter eigener Produktion, welche weitgehende Unabhängigkeit von Importen aus dem RGW versprachen, wurden nicht mehr konkretisiert oder begonnen umzusetzen.

Die Währungs- und Wirtschaftunion BRD-DDR beendete die Geschäftstätigkeit des Kombinates Robotron am 30.6.1990[17] und damit auch die Produktion der ESER-PC im Kombinat Robotron.

Auf der Basis der gewonnen Erfahrungen der Beschäftigten jedoch und mit alten und neuen Ausrüstungen in den Entwicklungs- und Produktionsbereichen wurde, nach kurzer Vorbereitung an gleichen Standorten des BWK und BWS in neu gegründeten, privatwirtschaftlich geführten Betrieben[18], schließlich ab Juli 1990 mit der Produktion von neuen, dem internationalen technisch-technologischen Stand entsprechenden IBM-kompatiblen PC begonnen, diese bis zur endgültigen Liquidation dieser Unternehmen fortgeführt und in die UdSSR (bis Ende 1991 ca. 8 000 Stück) exportiert. Dabei wurden teilweise auch Komponenten des EC 1834/1835 weiterverwendet.

Seitens BWS wurden für die 2. Jahreshälfte 1990 z. B. zunächst solche Produkte unter der Bezeichnung EC 1835/286, EC 1835/386SX, EC 1835/386 /R21, Nr. 11 v. 6.6.1990/ geplant. Schließlich produzierte man PC der neuen Marke Soemtron in EC 1834-, später Import-Gehäusen und nur teilweise mit EC 1834-Baugruppen als PC 286, PC 386 sowie PC 486 (ca. 9 400 produziert /S3, Seite 390/ /NN6/). Planungen bei BWS sahen in 1991 eine Produktion von insgesamt 100 000 PC /R21 Nr. 10 v. 22.5.90/ vor. Produziert wurde letztlich nur mit Import-Baugruppen, einschließlich Systemplatinen, westlicher Unternehmen.

ASCOTA stellte unter der Marke PC 200 und PC 300 (AT 286, AT 386) IBM-kompatible PC mit Baugruppen aus Taiwan her (geplante Produktion ab Juni 1990 30-40 000 Stück /AMK, Nr. 5/90/).

Eine Zuordnung o. g. PC-Typen noch zum Produktportfolio des Kombinates Robotron ist nicht korrekt.

Ende 1991 existierten die direkten Nachfolge-Unternehmen von BWK und BWS nicht mehr. Ein bedeutender Teil der Immobilien wurde abgerissen. Nur in Sömmerda wurde 1993 wieder eine PC-Produktion von Fujitsu-Siemens in neuen Produktionsgebäuden aufgenommen, die 2005 mehr als die Hälfte aller in Europa gefertigten Personalcomputer umfasste (nach /O1/). Siehe dazu auch weiter in /A1/ /S3/ /W1/.

---

[17] „Verordnung zur Umwandlung von volkseigenen Kombinaten, Betrieben und Einrichtungen in Kaptitalgesellschaften" v. 1.3.1990 (Gbl. Teil 1 Nr. 14/1990). Eine realistische Darstellung des politischen und wirtschaftlichen Umbruchsprozesses in der DDR wird in /R12/ gegeben.

[18] BWK wurde Robotron ASCOTA AG Chemnitz, Liquidation Oktober 1991;
BWS wurde Robotron Büromaschinenwerk AG Sömmerda mit der Tochterfirma ARS Aquarius Robotron Systems GmbH, Liquidation Dezember 1991.

5. Literatur- und Bildverzeichnis

Dieser Beitrag „Entwicklung der Erzeugnislinie ESER-Personalcomputer“, einschließlich dessen Anlagen, nutzt und zitiert Quellen folgender Institutionen:

Technische Sammlungen Dresden:

Schriftensammlung Robotron: Technische Dokumentationen, Handbücher, Prospekte, Kataloge, Produktbeschreibungen und sonstige Unterlagen der Firmen, Beiträge zur Geschichte und zu den Erzeugnissen des VEB Kombinat Robotron von der UAG Historie Robotron der Arbeitsgruppe Rechentechnik in den Technischen Sammlungen Dresden (http://robotron.foerderverein-tsd.de, Stand Juli 2007)

Sächsisches Staatsarchiv, Standorte Leipzig, Dresden, Chemnitz:

Firmenunterlagen

Sächsische Landesbibliothek - Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB):

Zeitschriften, (Betriebs-)Zeitungen, Schriftenreihen, Bücher

Deutsche Bücherei Leipzig:

Betriebs-Zeitungen

Verwendet wurden als Quellen persönliche Aufzeichnungen und Unterlagen der Autoren sowie auch Erinnerungen von weiteren ehemaligen Mitarbeitern Robotrons, die direkt an Arbeiten zur Hard- und Softwareentwicklung in unterschiedlichen Positionen beteiligt waren.

Quellen wurden im Entstehungszeitraum bis 1990 genutzt. Neuere Quellen, die nach 1990 entstanden, wurden nur insofern verwendet, wenn diese zum Thema authentisch beitragen konnten.

In Bibliotheken von Universitäten und Hochschulen auf dem ehemaligen Gebiet der DDR steht heute noch umfangreiche Fachliteratur zum Thema zur Verfügung.

Literaturverzeichnis

/AMK/ Ascota Magazin "Kontakt", Betriebszeitung des VEB Robotron-Büromaschinenwerkes Karl-Marx-Stadt, neuer Titel (ab Nr. 3/90) der bisherigen Betriebszeitung "Steuerbrücke" (s. /R11/)

/A1/ ASTRA & ASCOTA - Anfang und Ende der Chemnitzer Büromaschinenindustrie, Hrsg: Betriebsrat der Ascota AG i. L., 1993

/A2/ Arnold, U., Meichsner, H.: DCP 3.30 für Weiterentwicklungen der ESER-PC, rechentechnik/datenverarbeitung 27(1990) H. 2, S. 34-38

/A3/ SMD, Applikative Information 10(1989) H.3, 40 S., VEB Applikationszentrum Elektronik, Berlin

/A4/ Arnold, M., Hänelt, A.: Mikroprozessor-Schaltkreise aus der UdSSR; Applikative Informationen 11(1990) H. 3, S. 24-40

/B2/ Bonitz, J.: Der 16-Bit-Mikroprozessor des ESER-PC, VEB Verlag Technik Berlin 1989, 204 S.

/B3/ Bähring, U., Deutsch, G., Niepel, H., Espig, F.: Basiskonfiguration EC 1834.01, rechentechnik/datenverarbeitung 27(1990) H.2, S.2-6

/B4/ Bezold, G.: Die Zeit in der die Bits das Laufen lernten, 1999/2000 (Eigenverlag)

/F2/ Fritzsche, A.: 16-Bit-Mikroprozessor U 80601, Mikroprozessortechnik 3(1989) H. 5, S. 132-136

/F3/ Franke, R., Meinecke, F.: Schaltkreis zur Fehlererkennung und -korrektur U 80608, Mikroprozessortechnik 3(1989) H. 5, S. 138-140

/F4/ Fahr, K. Trinks, D.: Problemorientierte Sprachen unter DCP für EC 1834, EC 1834.01 und EC 1835, rechentechnik/datenverarbeitung 27(1990) H. 2, S. 38-40

/G3/ Geiler, J., Wermann, M.: Der IBM PC und seine Kompatiblen, Mikroprozessortechnik 2(1988) H. 8, S. 234-236

/G4/ Graf, S., Mehlhorn, U.: Grafik-Konzept des EC 1835, rechentechnik datenverarbeitung 27(1990) H. 2, S. 13-15

/H2/ Heilbock, V.: Der Buscontroller U 80606 DC, Mikroprozessortechnik 3(1989) H. 5, S. 137-138

/H3/ Hornig, F., Mehnert, W., u. a.: Erweiterungsmöglichkeiten zur Basiskonfiguration, rechentechnik/datenverarbeitung 25(1988) H. 2, S. 7-12

/H6/ Heinze, E.: Von der Metallwarenfabrik zum Computerproduzenten; rechentechnik/datenverarbeitung 26(1989) H. 6, S. 5-9

/J1/ Junge, S., Keller, D.: Das Mikrorechnermodulsystem 16 und sein Einsatz im Arbeitsplatzcomputer robotron A 7100, Neue Technik im Büro 29 (1985) H.3, S.81-87 und in: Roth, M.: Beiträge zur Mikrocomputertechnik, 348 S., Verlag Technik Berlin 1986, S. 273-276

/J2/ Jacobs, D., Tumma, M.: Von Mercedes zu Robotron - Eine Weltfirma im Wandel der Geschichte, H. Jung-Verlagsgesellschaft mbH, Zella-Mehlis/Meiningen, 2006, 272 S.

/J3/ Jungnickel, H.-G.: EC 1834 - der ESER-Personalcomputer von Robotron, rechentechnik/datenverarbeitung 25(1988), H. 2, S. 1

/J4/ Junge, S.: Erzeugnislinie Dezentrale Datentechnik, Fassung 29.1.2006, UAG Historie Robotron der Arbeitsgruppe Rechentechnik in den Technischen Sammlungen Dresden

/K2/ Kalfa, W.: DCP- Ein Betriebssystem für 16-Bit-Personalcomputer, Fachbuchverlag Leipzig, 1989, 200 S.

/K4/ Köhler, V.: Überblick über die Hard- und Software der Bürocomputer, edv-aspekte 1/1986, S. 2-5

/K9/ Köhler, V.: Fachtagung EC 1834, Mikroprozessortechnik 2(1988) H. 4. 3. Us.

/K10/ Köhler, V.: Neu- und Weiterentwicklung EC 1834 und EC 1835, Neue Technik im Büro, 34(1990) H. 1, S. 12-14

/K11/ Kubsch, B.: MUTOS 1834, Neue Technik im Büro 34(1990) H. 1. S.14-ff

/K12/ Kloth, A.: Bussysteme des PC, Franzis-Verlag, 1994. 336 S., ISBN 3-7723-5014-3

/L3/ Leibinger, R.: Von den Astrawerken Aktiengesellschaft zum VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt; rechentechnik/datenverarbeitung 26(1989) H. 7, S. 7-10

/M6/ Meiling, W., Fülle, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner, Akademie-Verlag 1988, 491 S.

/M9/ Mandler, D., Berndt, H.: Das schnelle 16-Bit-Mikroprozessorsystem U 80600, Mikroprozessortechnik 3(1989) H. 5, S. 130-131, 4. Us.

/M11/ Merkel, G. u. a.: Sammlung von Beiträgen zur Geschichte der Zentralen Forschungs- und entwicklungseinrichtung des VEB Kombinat Robotron, Fassung 25.2.2006, UAG Historie Robotron der Arbeitsgruppe Rechentechnik in den Technischen Sammlungen Dresden

/M12/ Meichsner, H., Philipp, M.: DCP-Diskettenforrmat und Zusammenwirken des EC 1834 mit Büro- und Personalcomputern sowie ESER-EDVA, rechentechnik/datenverarbeitung, 25(1988) H. 2, S. 23-25

/NN3/ Bericht 32. Zentrale Messe der Meister von Morgen, Mikroprozessortechnik 4(1990) H. 2. S. 61, 3.Us.

/NN4/ Messebericht Leipziger Frühjahrsmesse 1990; Mikroprozessortechnik 4 (1990) H. 7, S. 218-224, 4. US

/NN5/ Messebericht Leipziger Frühjahrsmesse 1988; Mikroprozessortechnik 2 (1988) H. 7, S. 223-225

/NN6/ Messebericht Leipziger Herbstmesse 1990; Mikroprozessortechnik 4(1990) H. 11, S. 32-35

/NN7/ Autorenkollektiv: Basiskonfiguration EC 1835, rechentechnik/datenverarbeitung 27(1990) H. 2, S. 6-10

/NN8/ Autorenkollektiv: Erweiterungsmöglichkeiten der Basiskonfiguration EC 1834.01 und EC 1835, rechentechnik/datenverarbeitung 27(1990) H. 2, S. 10-13

/O1/ Oberhuber, N.: Robotrons Erben, Die Zeit, Tageszeitung 24.2.2005 Nr. 9

/P1/ Philipp, M.: Software des EC 1834, rechentechnik/datenverarbeitung 25(1988) H. 2, S. 17-19

/P2/ Phillip, M.: Software für EC 1834.01 und EC 1835, rechentechnik/datenverarbeitung 27(1990), H. 2, S. 17-33

/R6/ VEB Robotron-Buchungsmachinenwerk Karl-Marx-Stadt: Anleitung für den Bediener; Anwenderdokumentation System DCP 3.30, 1988, 49 S.

/R7/ VEB Robotron-Buchungsmachinenwerk Karl-Marx-Stadt: Anwendung des BASIC-Systems; Anwenderdokumentation System DCP 3.20, 1988, 112 S.

/R9/ VEB Robotron-Buchungsmachinenwerk Karl-Marx-Stadt: Bedienungsanleitung und Sprachbeschreibung für BASIC-Interpreter (BASI), Anwenderdokumentation DCP 3.30, 1989, 317 S.

/R11/ VEB Robotron-Buchungsmachinenwerk Karl-Marx-Stadt: "Steuerbrücke", Betriebszeitung, 1973-1990; ab Nr. 3/1990 neuer Titel: Ascota-Magazin "Kontakt"

/R12/ Roessler., J.: Ostdeutsche Wirtschaft im Umbruch, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 2003, 116 S., ISBN 3-89331-487-3

/R13/ VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt, BWK/WF-3/90, Ökonomischer Bericht zur K5 des Themas EC 1834.M, 12.1.1990

/R14/ VEB Robotron-Buchungsmachinenwerk Karl-Marx-Stadt: DCP-Information EC 1834, Software-Dokumentation, E32-Softwarevertrieb, 20 S.

/R15/ VEB Robotron-Buchungsmachinenwerk Karl-Marx-Stadt: Personalcomputer EC 1834, Heft 1 + 2, Betriebsdokumentation/Hardwaredokumentation, 2. überarbeitete Auflage 1988

/R20/ VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt: Service-Information EC 1834/1, Stand 9/89, 4 S.

/R21/ VEB Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda: Pulsschlag, Betriebszeitung, 1949 -1990

/R22/ Ronneberger, G.: Deckname "Saale" - High-Tech-Schmuggler unter Schalk-Golodkowski; Dietz Berlin, 1999, 416 S., ISBN 978-3-320-01967-9

/R23/ VEB Robotron Büromaschinenwerk Sömmerda: „Entscheidungsvorlage zum Abschluß und zur Weiterführung der Entwicklungsthemen EC 1834.01 und EC 1835“ v. 26.4.1990, ohne Unterschrift

/R24/ VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt: Hardware-Systembedingungen der Personalcomputer EC 1834 und 1835; Firmeninternes Schriftgut (Thermokopie) v. 1.2.1990, BWK/E51

/S1/ Schulze, W.: Grundkonzeption des Erzeugnisprogrammes "Dezentrale Datentechnik" rechentechnik/datenverarbeitung 9/1980, S. 7-10

/S3/ Schüle, A.: BWS Sömmerda - Die wechselvolle Geschichte des Industriestandortes in Thüringen 1816-1995, Verlag DESOTRON Verlagsgesellschaft, Erfurt 1995, 395 S.

/S6/ Stamer, E., Ziese, G.: Die Arbeitsplatzcomputer A 7100 und A 7150; Verlag Die Wirtschaft, 1988, 192 S.

/S8/ Schmidt, W.: DRAM-Controller U 80610, Mikroprozessortechnik 3(1989) H. 5, S. 141-142

/S9/ Salomon, P.: Die Geschichte der Mikroelektronik-Halbleiterindustrie der DDR, Funk-Verlag Bernhard Hein e. K. , 1. Aufl. 2005, 168 S., ISBN 3-936124-31-0

/S10/ Schwendel, D.: Hardwareübersicht (EC 1834), rechentechnik/datenverarbeitung 25(1988) H. 2, S. 2-6, 19

/S11/ Schönyan, H.: Logisch-funktionelles Grundkonzept (EC 1834), rechentechnik/datenverarbeitung 25(1988) H. 2, S. 12-17

/S12/ Schönyan, H.: Hardware-Konzeption der Personalcomputer EC 1834.01 und EC 1835, Neue Technik im Büro, 34(1990), H. 3, S. 88-91

/S13/ Seidel, G., Wiedemuth, D.: ESER - Funktionsprinzipien des einheitlichen Systems der elektronischen Rechentechnik, Verlag Die Wirtschaft, Berlin, 1975, 128 S.

/SStALpz/ Sächsisches Hauptstaatsarchiv Dresden, Standort Leipzig, Archiv 11594/Nr. xxx vorwiegend zu Robotron Elektronik Dresden

5. Literatur- und Bildverzeichnis

/W1/ Wiedemuth, D.: Beziehungen zwischen Hardware- und Software-Schnittstellen (EC 1834), rechentechnik/datenverarbeitung 25(1988) H. 2, S. 20-21

/W2/ Willendorf, P.: MUTOS 1835 - ein leistungsfähiges Betriebssystem für den Personalcomputer EC 1835, Neue Technik im Büro 34(1990) H. 3, S. 92-94

/Z2/ Zeth, R. u. a.: Der Personalcomputer EC 1834, Verlag Die Wirtschaft, 1989, 350 S.

Bildverzeichnis

6. Begriffserläuterungen

DEKK - Daten**e**rfassungsgeräte, **K**lein- und **K**ommunikationsrechner

Eine 1976 begonnene und 1978 beschlossene Systemkonzeption Robotrons zur Entwicklung von Erzeugnissen und Anwendungslinien der Rechentechnik mit den Schwerpunkten Datenerfassungsgeräte, Klein- und Kommunikationsrechner, einschließlich der Peripherie und Software. Sie war Bestandteil der Produktpolitik Robotrons, wurde unter Beachtung neuer oder sich ändernder Bedingungen und Forderungen im Kontext der wirtschaftlichen und politischen Entwicklung der DDR und des RGW wiederholt fortgeschrieben bzw. korrigiert. Darin waren die technisch-technologischen, anwendungstechnischen und ökonomischen Hauptparameter, die Anforderungen und Entwicklungsziele der Systeme von Hardware und Software definiert (einschließlich der Vorbildsysteme) und somit die Produktinnovationsprozesse beschrieben. Die Systemkonzeption DEKK stützte sich sowohl auf eigene als auch internationale wissenschaftliche, technische und ökonomische Analysen und Studien (z. B. Diebold, Frost & Sulivan) und auf solche aus Bereichen der Hochschulen und Akademien der DDR. Dabei flossen in unterschiedlichem Maße die Forderungen der Rechentechnik-Anwender Robotrons im In- und Ausland sowie Erfahrungen in Entwicklung und Produktion bei vorangegangenen Erzeugnissen ein. Es wurden aber auch die Anforderungen und Bedingungen benannt, die durch die beteiligten Wissenschafts- und Wirtschaftsbereiche zur künftigen Realisierung der Erzeugnisse und Anwendungen der Rechentechnik notwendigerweise erfüllt werden sollten (typisches Beispiel: mikroelektronische Bauelemente). Die in den Konzeptionen spezifizierten Erzeugnisse und Anwendungslinien gelangten später aus unterschiedlichsten Gründen, welche an dieser Stelle nicht ausgeführt werden sollen, nicht immer im ursprünglich geplanten Umfange oder zu geplanten Terminen über die entsprechenden volkswirtschaftlichen Planungsprozesse in Produktion und so zur Anwendung.

Die erste Stufe (DEKK I) basierte auf der 8-Bit-Mikrorechentechnik und 16-Bit-Kleinrechentechnik (ZE1, K 1510, K 1520, K 1600) sowie bestimmten Komponenten der ESER-Rechentechnik für einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren. Daraus ging, nach Eingliederung des Kombinates Zentronik in das Kombinat Robotron, im Jahre 1980 das marktwirksame Erzeugnisprogramm der „Dezentralen Datentechnik" hervor /S1/. Von 1979-1982 wurden die Arbeiten zur Weiterführung in einer zweiten Stufe unter der Bezeichnung DEKK II fortgesetzt, in dem die Systemkonzeptionen für die Aufwertung der 8-Bit-Mikrorechentechnik (K 1530; nicht realisiert) und Erzeugnisse mit 16- und 32-Bit-Mikrorechentechnik (K 1700, K 1800) erarbeitet und danach realisiert wurden. Präzisierungen der Systemkonzeption DEKK II erfolgten dann mehrmals in den 1980-er Jahren.

DDT - Erzeugnisprogramm Dezentrale Datentechnik

Das Erzeugnis- und Vertriebsprogramm der **D**ezentralen **D**aten**t**echnik (DDT), basierend auf den Entwicklungs- und Systemkonzepten DEKK, besteht aus einem abgestimmten Sortiment von Einzelgeräten, Gerätekomplexen und Anwendungslösungen für die Erfassung, Speicherung, Übertragung, Bereitstellung und Verarbeitung von Daten. Es ist gekennzeichnet durch Verwendung von Mikrorechnern, einheitliche konstruktive Gestaltung, Datenkompatibilität, Programmierbarkeit und standardisierte Software und löst die bisherige Hard- und Software der Systeme R 4000 und daro ab.

Arbeitsplatzcomputer A 7100 und A 7150

Die Entstehung der Arbeitsplatzcomputer robotron A 7100 und A 7150 (kurz: AC A 7100 bzw. AC A 7100 oder A 7100 bzw. A 7150) /S6/ ist eng verknüpft mit dem 16-Bit-Mikrorechner-Modulsystem, bekannt unter der allgemein übergreifenden Arbeitsbezeichnung MMS 16 (Mikrorechner-Modulsystem 16; Chiffre für die Robotron-Komponenten des MMS 16: MMS K 1700) /J1/ /J4/, welches auf dem 16-Bit-Mikroprozessor analog Intel 8086 (= KR 1810 WM86, Import aus UdSSR) basierte. Erste Konzepte für MMS 16 entstanden bereits 1979/1980, also noch bevor die 8-Bit-Bürocomputer Robotrons auf Basis K 1520 in Produktion gingen. Das MMS 16 war als OEM-Produkt vorrangig auf die Integration in Finalprodukte zur Steuerung in Geräten, Maschinen und Anlagen im industriellen Einsatz ausgerichtet und hatte ein offenes, universelles Modularkonzept. Funktionalitäten und Umfang des Systems wurden unter Beteiligung der künftigen Anwender entworfen und abgestimmt. Zum Vorbild für Kernfunktionalität und Kompatibilität des System wurde das Modul-System AMS von Siemens ausgewählt (Busspezifikation funktionell dem verbreiteten Multibus I von Intel entsprechend, angepasst als Bussystem ASM-M und ASM-R; Doppel-Europaformat der Leiterplatten, Zoll-Rastermaß; Betriebssysteme analog CP/M86, iRMX86, später Unix) /M6/. Das Bussystem des MMS 16 gestattete auch die Integration der ab 1984 in der DDR produzierten 16-Bit-Mikroprozessoren U 8001/2 (analog der Zilog-Linie Z 8000) und der bereits vorhandenen 8-Bit-Mikroprozessoren U 880.

Robotron wurde als DDR-weit verantwortlicher Computerproduzent für die Anwender in der DDR und für Export mit der Aufgabe der Systemverantwortung sowie der zentralen Entwicklung, Produktion sowie Lieferung der Hauptkomponenten der Hard- und Software des MMS 16 beauftragt. Anwendungsspezifische Systemkomponenten, die durch die Anwender für die eigenen Finalerzeugnisse selbst zu entwickeln und zu produzieren waren, wurden in einem arbeitsteiligen Prozess abgestimmt und in den Folgejahren von den Anwendern verstärkt wahrgenommen.

Präzisierungen der Systemkonzeption DEKK II um 1980/1981 und die darauf aufbauenden Planungen legten bereits die Verwendung von MMS 16-Komponenten im Robotron-eigenen Finalerzeugnis eines 16-Bit-Arbeitsplatzcomputerssystems (ACS) fest, welches die 8-Bit-Bürocomputer ca. Mitte der 1980-er Jahre ablösen sollte. Die Arbeitsplatzcomputermodelle des ACS, der AC A 7100 und AC A 7150, waren die einzigen Finalerzeugnisse Robotrons mit MMS 16. Es wurde kein Prototyp eines Personalcomputers als Vorbild bestimmt (grobe Orientierung bestand zum System SICOMP von Siemens). In dem sich im gleichen Zeitraum international gerade differenzierenden Markt der 16-Bit-Personalcomputer erwies sich das hinsichtlich Systemaufbau und Bussystem wirtschaftlichere und auf die Funktionalität von Personalcomputern zugeschnittene Motherboard-Konzept anstelle der Verwendung universell einsetzbarer Leiterplatten (wie MMS 16) als tragfähigere Lösung. Im Personalcomputermarkt setzte sich mit dieser Lösung Anfang der 1980-er Jahre der neu etablierte Personalcomputer-Produzent IBM durch, dessen offenes Systemkonzept der Hard- und Software von einer Vielzahl sog. IBM-kompatibler Personalcomputerhersteller nachgebaut und zum De-facto-Standard wurde. Als Reaktion auf diese Marktsituation erfolgte die Weiterentwicklung des ersten Modells AC A 7100 zum Modell AC A 7150 mit der Zielstellung einer weitgehenden Software-Kompatibilität (bei unterschiedlicher Hardwarearchitektur) zu dem auf dem Weltmarkt bestimmenden Software-Spektrum IBM-kompatibler Personalcomputer. Die Arbeitsplatzcomputer A 7150 sollten bis ca. 1992 produziert und durch die ESER-Personalcomputer abgelöst werden.

Mit der 1985 durch Robotron begonnenen Entwicklung neuer, IBM-kompatibler Personalcomputer, den ESER-Personalcomputern EC 1834 und EC 1835, und deren Produktion ab 1988 wurde der Übergang zu vollständiger IBM-PC-Kompatibilität vollzogen.

Entwicklungsetappen:

1. Etappe - AC A 7100

Erste Konzepte mit Einsatz des MMS 16 und Ziel Ablösung der 8-Bit-Bürocomputer A 51XX	1980/1981
Entwicklungsbeginn	Februar 1983
Erste Muster auf Leipziger Frühjahrsmesse	März 1985
Prüfung und Einordnung des A 7100 in die Reihe 3 des SKR als „Personalcomputer der Rechnerfamilie M 16-1 CM 2801.1204 (A 7100)“; endgültige SKR-Chiffre jedoch CM 1910	Dezember 1985
Funktionsmuster	Februar 1986
Produktionseinführung/Serienbeginn	September 1986 (Produktion 1986 600 Stück)

A 7100 bestand aus Rechner mit max. 896 KB RAM, Monochrom-(Graphik-) Monitore, Floppy-Externspeicher, Tastatur, Betriebssysteme SCP 1700 (analog CP/M86) und BOS 1810 (analog iRMX86), MUTOS 1700 (analog UNIX V7).

2. Etappe - AC A 7150

Weiterentwicklung des AC A 7100 zum CAD-Arbeitsplatz, Kompatibilität zu MS-DOS der IBM-PC.

Entwicklungsbeginn	Oktober 1986
Funktionsmuster	Juni 1987
Produktionseinführung/Serienbeginn	Dezember 1987

Keine neue SKR-Prüfung. Der A 7150 löste den A 7100 gleitend ab.

A 7150 bestand aus Rechner mit max. 896 KB RAM, Arithmetikprozessor, Monochrom/Farb-(Graphik-) Monitore, Floppy- und Harddisk-Externspeicher (20/40 MB formatiert), neue Tastatur, Betriebssysteme DCP 1700 (analog MS-DOS 3.3), SCP 1700 (analog CP/M86) und BOS 1810 (analog iRMX86), MUTOS 1700 (analog UNIX V7).

Produktionsstückzahl AC A 7100/7150 1986-1990 gesamt: 57 000 Stück.

Kompatibilität

Kompatibilität bezeichnet im Unterschied zur Identität allgemein und synonym: Vereinbarkeit, Verträglichkeit, Gleichwertigkeit oder Austauschbarkeit. Kompatibel ist eine Komponente oder Eigenschaft im Vergleich zu einer anderen dann, wenn diese gleichwertige Funktionalität besitzt und mit anderen Komponenten zusammen arbeitet. Kompatibilität speziell in der Rechentechnik definiert im Kontext immer das quantitative oder qualitative Maß, d. h. einen Kompatibilitätsgrad, von Eigenschaften der Hard- und Software bzw. der Anwendungseigenschaften einer oder mehrerer Komponenten davon oder eines ganzen Systems. K. kann z. B. auf der Ebene von elektronischen Bauelementen und/oder unterschiedlichen funktionellen und konstruktiven Ebenen beste-

hen und beschränkt auf ausgewählte Eigenschaften. Dabei wird häufig auch der Begriff *„analog"* verwendet. Analog kann also weitestgehende Ähnlichkeit, Gleichartigkeit oder Übereinstimmung in bestimmten Eigenschaften bzw. Merkmalen oder internen/externen Funktionen bedeuten. Identität (völlige Übereinstimmung intern und extern, Identität durch Kopie, Klon, identischer Nachbau) dagegen schließt Kompatibilität ein. Eines der wichtigsten Kriterien um einen hohen Kompatibilitätsgrad zu erreichen, besteht in der Verwendung funktionell identischer bzw. typgleicher mikroelektronischer Bauelemente.

Mehrheitlich wird die K. als Voraussetzung verstanden, einzelne Komponenten oder ganze Systeme unterschiedlicher Hersteller austauschen und komplikationslos miteinander betreiben zu können bzw. um bei deren Nutzung gegenüber dem Anwender/der Anwendung unter denselben Bedingungen zu demselben Ergebnis zu gelangen. Welche Mittel und Methoden benutzt werden, um K. zu erreichen, bleibt dem Entwickler/Produzenten solcher kompatiblen Komponenten vorbehalten. So kann z. B. K. in der Rechentechnik dadurch erreicht werden, dass zusammen mit der Hardware eine neue oder an diese Hardware angepasste Softwarekomponente (z. B. bei PCs das ROM-BIOS, Gerätetreiber, Emulationsprogramm) notwendig wird. In diesem Fall wird meist der Begriff der logisch-funktionellen Kompatibilität benutzt. K. bei Software kann auch nur Merkmale wie Datenformate und/oder deren Aufzeichnungsverfahren auf Datenträger oder die Art und Weise (Protokolle) des Datenaustausches betreffen.

K. wird wesentlich durch vereinbarte Standards/Normen/Normative, Maße, Funktions-(Operations-)prinzipien, Befehlslisten, elektrische, zeitliche und mechanische Funktionsparameter von Bauteilen oder ganzen Baugruppen u. ä. bestimmt. Besondere Bedeutung hinsichtlich Austauschbarkeit besitzen die verwendeten elektronischen Bauelementetypen, Abmaße und Bauformen (z. B. Steckkarten mit den jeweiligen Steckverbindern und deren Signalbelegungen). Ist eine physische Austauschbarkeit von Hardwarekomponenten gegeben ohne dass zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind, dann wird oft von Hardwarekompatibilität gesprochen. Weiterhin sind Interfaces zu peripheren Geräten sowie Benutzeroberflächen von Anwendungsprogrammen kompatibilitätsbestimmende Eigenschaften.

Kompatiblen Funktionen bzw. kompatibler Hard- und Software liegen immer bestimmte *Vorbild*-Objekte (auch oft als *Prototyp, Analogtyp* oder *Muster* bezeichnet) zugrunde, an denen die Kompatibilität bzw. der Kompatibilitätsgrad gemessen und verglichen wird. Je höher der Kompatibilitätsgrad, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit komplikationsloser Zusammenarbeit mit Komponenten des Vorbild-Systems. Einen Maßstab der Kompatibilität gibt es jedoch nicht.

Im Sprachgebrauch Robotrons wird oft von funktioneller, logisch-funktioneller Kompatibilität oder Anlehnung an ein Vorbild, von Kompatibilität zur Architektur eines gesamten Rechnersystems, eines einzelnen Erzeugnisses, einer Baugruppe, Interfaces oder Software gesprochen. Sie bezieht sich dann nicht auf alle möglichen, vielmehr auf bestimmte technische oder Nutzungseigenschaften. Logisch-funktionelle Kompatibilität bei einer Hardware bedeutet, dass im Kontext der Nutzung weitestgehend alle oder tatsächlich alle Eigenschaften des Vorbildes gegenüber dem Nutzer realisiert werden, manchmal sogar gegenüber dem Vorbild erweitert oder verbessert. Technisch-konstruktive K. bedeutet, dass Hardware gegenständlich gänzlich oder in Teilen austauschbar bzw. anschließbar ist und Normen des Vorbildes vor allem an den Schnittstellen der Komponenten eingehalten werden. Wenn von Vorbildtreue oder vorbildgetreuen Funktionsstrukturen die Rede ist, dann können durchaus einzelne Ausführungs-Details, Beschriftungen, Bezeichnungen bzw. Benennungen auf/in den jeweiligen Komponenten vom Vorbild abweichen, was insbesondere bei der im Vergleich zur Hardware relativ einfach adaptierbaren Software zutrifft. Physische Austauschbarkeit muss aber bei den vorgenannten Kompatibilitäten nicht zwangsläufig verbunden sein.

IBM-PC-Kompatibilität

Hard- und Software der IBM-PC und dessen Weiterentwicklungen wurden Anfang der 1980-er Jahre zu einem inoffiziellen De-facto-Industrie-Standard /G3/. Die Systemarchitektur, die Verwendung systembestimmender Bauelemente gleicher Funktionalität, Funktionsstrukturen waren offen gelegt worden (außer Software nicht patentier- oder lizenzierbar). Hersteller konnten daher PC mit mehr oder weniger identischen Eigenschaften zum Vorbild/Original nach eigenem Entwurf selbst entwickeln und herstellen, also nachbauen (klonen, kopieren…). Sie konnten dabei auch Eigenschaften des Vorbildes weglassen, verbessern oder neue hinzufügen. Mit der keiner Prüfung unterliegenden Eigenschaft „IBM-PC-kompatibel“ warben viele PC-Hersteller vor allem der 1980/90-er Jahre für ihre Produkte. IBM-PC-Kompatibilität ist also kein fest definierter Umfang von Eigenschaften und wird immer unterschiedlich interpretiert. Sie bezog sich jedoch hauptsächlich auf die Systemarchitektur, Mikroprozessortypen, Peripherie-Schaltkreise, Systembus, externe Interfaces, Arbeitsspeicher-, Externspeicher- und Peripherie-Konzept, Betriebssystem.

IBM-PC (IBM-Typ 5150): „Ur“-PC von IBM
Produktion ab 1981
Prozessor: Intel 8088, Arithmetikprozessor Intel 8087
Takt: 4,77 MHz
Hauptspeicher: 64-640 KByte (256 KByte auf Motherboard)
Systembus: 62 Pin, 8-Bit-ISA-Bus
Externspeicher: Floppy-Disk
Betriebssystem: PC DOS 1.0 (MS-DOS 1.0)

IBM-PC/XT (IBM-Typ 5160): eXtended Technologie, Nachfolger des IBM-PC
Produktion ab 1983
Prozessor: Intel 8088, Arithmetikprozessor Intel 8087
Takt: 8,33 MHz
Hauptspeicher: 640 KByte
Systembus: 62 Pin, 8-Bit-ISA-Bus
Externspeicher: 10 Mbyte Harddisk und Floppy-Disk
Betriebssystem: PC DOS 2.0 (MS-DOS 2.0)

IBM-PC/AT (IBM-Typ 5170); Advanced Technologie, Nachfolger des IBM-PC/XT
Produktion ab 1984 bis ca. 1989
Prozessor: Intel 80286, Arithmetikprozessor Intel 80287
Takt: 8,33 MHz
Hauptspeicher: 256-512 KByte
Systembus: 62 Pin + 36 Pin; 16-Bit-ISA-Bus (AT-Bus)
Externspeicher: 20 Mbyte Harddisk und Floppy-Disk
Betriebssystem: MS-DOS 3.0

Varianten: IBM 3270 PC (IBM-Typ 5271) - Emulation IBM-Terminal 3270 auf Basis IBM-PC/XT

IBM 3270 AT (IBM-Typ 5281) - Emulation IBM-Terminal 3270 auf Basis IBM-PC/AT

i80286

Der Mikroprozessor Intel 80286 (auch kurz i80286), eine Weiterentwicklung des Mikroprozessors i8086 von Intel, wurde 1982 vorgestellt und 2 Jahre später als Standard-CPU im IBM-PC/AT und Kompatible eingesetzt. Dieser Mikroprozessor wurde in HMOS-, aber auch CMOS Technologie mit einer Strukturbreite von 1,5 µm gefertigt und integrierte über 140.000 Transistoren. Er besaß eine 3- bis 6-fache Rechenleistung im Vergleich zum i8086.

Der Adressierungsraum umfasste 16 MB (24-Bit-Adressbus) bei einer Daten- und Verarbeitungsbreite von 16 Bit. Die Taktrate betrug in den verschiedenen Varianten 6, 8, 12, 16, 20 und 25 MHz. Der i80286 hatte zwei Betriebsarten: den Real Mode und den neuen Protected Mode. Der Real Mode ist eine i8086/88-kompatible Betriebsart mit einem adressierbaren Speicherbereich von 1 MB. Im Protected Mode, der zwar vom Betriebssystem Windows, jedoch nicht von MS-DOS verwendet werden kann, liegt der adressierbare Speicherbereich bei 16 MB (1 GB virtuell). Eine Umschaltung von einem Modus in den anderen war nicht möglich.

Der i80286 wurde von anderen Firmen in Lizenz („Second Source") hergestellt (AMD, Siemens, Harries, Fujitsu, IBM u. a.) und in verschiedenen Gehäusen ausgeführt, vorrangig als sog. LCC 68 (Leaded Chip Carrier, 68 Pin), darüber hinaus PGA (Pin Grid Area, 68 Pin), beide in Plastic oder Ceramic-Ausführung. Auf den Motherboards der PC wurden die Mikroprozessor-Chips entweder in Sockel/Fassungen eingesetzt oder sie wurden auf das Motherboard direkt gelötet. Die Lötstellen befanden sich unter den Gehäusen und erforderten eine neue Löttechnik (SMD-Technik, siehe /A3/).

U 80601

Der 16-Bit-Mikroprozessor U 80601 stellt den Kern eines Systems von geplanten 20 Schaltkreisen unter der Systembezeichnung U 80600 dar /M9/ /F2/ /F3/ /H2/ /S8/, mit dessen Produktion die DDR-Halbleiterindustrie ab 1989 schrittweise beginnen wollte, jedoch nur wenige Muster davon herstellen konnte. Die Bereitstellung des eigenen Schaltkreisspektrums U 80600 entsprach den Strategien der DDR-Mikroelektronik, sich von Bauelementeimporten aus dem NSW und auch RGW unabhängig zu machen.

Der U 80601 ist ein funktionell voll kompatibler Nachbau des i80286 von Intel. Er wurde auf der technologischen Basis nSGT3 (DDR-Bezeichnung für N-MOS mit 2 µm Strukturbreite) Ende 1989 im VEB Kombinat Mikroelektronik in ersten Mustern gefertigt (d. s. 7 Jahre nach Einführung des Vorbildes i80286). Als Gehäusebauform des U 80601 wurde PLCC 68 eingesetzt, welches die Oberflächenmontage (SMD-Technik) erforderte. Zu den wichtigsten Schaltkreisen des Systems gehörten der Buscontroller (U 80606), Fehlererkennung/-Korrektur Schaltkreis (U 80608), programmierbarer DRAM-Controller (U 80610), Arithmetik-Prozessor U 80613.

Das System U 80600 sollte beim IBM-PC/AT-kompatiblen Robotron-Personalcomputer EC 1835, in der Beschleunigerkarte BK 600 des EC 1834.01 aber auch in industriellen Steuerungen zum Einsatz gelangen. Tests an Mustern des U 80601 erreichten noch nicht die erforderliche Taktfrequenz. Sie kamen daher in den Entwicklungsmustern der EC 1835 bzw. BK 600 nicht mehr zur Anwendung.

VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt (BWK)

Am 1.1.1978 wurde der Betrieb VEB Buchungsmaschinenwerk (BUMA) Karl-Marx-Stadt, bis dahin seit 1969 im Verband des VEB Kombinat Zentronik, in das Kombinat Robotron unter dem Namen VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt eingegliedert.

Seine Geschichte reicht jedoch bis in das Jahr 1919 zurück. Der Konstrukteur John E. Greve entwickelte 1919-1921 die erste deutsche 10-Tasten-Addiermaschine und gründete mit Hilfe einflussreicher Chemnitzer Industrieller im Jahre 1921 die Astrawerke AG Chemnitz. Damit begann die Entwicklung zu einem führenden Lieferanten von Addier- und Buchungsmaschinen und des Standortes Chemnitz zum Zentrum der sächsischen Büromaschinenindustrie. Nach dem 2. Weltkrieg startete noch 1945, trotz Zerstörungen und Demontage, wieder die Produktion von Addier- und Buchungsmaschinen. Nach der 1953 verfügten Zusammenlegung mit dem ebenfalls in Chemnitz ansässigen

Unternehmen „Mechanik, Büromaschinenwerk Wanderer-Continental, VEB, Chemnitz“, das aus den ehemaligen traditionsreichen Wanderer-Werken (seit 1895, Herstellung von Fahrrädern, Autos, Addier- und Subtrahiermaschinen, Schreibmaschinen „Continental“) nach 1945 hervorgegangenen war, wurde im Jahre 1955 u. a. die Produktion der elektromechanischen Buchungsmaschine der „Klasse 170“ aufgenommen. Dieses Erzeugnis war ein bei Produktionsaufnahme anerkanntes Weltspitzenerzeugnis und wurde wegen seiner Robustheit in 102 Länder, vor allem in die UdSSR, exportiert. Erst Ende 1984 ist die letzte der 332743 Maschinen dieser Klasse hergestellt worden.

Im Jahre 1960 begann in der DDR das Zeitalter der Elektronik in der Rechentechnik mit der Produktion des Röhrenrechners „R 12“ als Zusatzgerät zur „Klasse 170“. Neben weiteren Entwicklungen der elektromechanischen Buchungsmaschinen erfolgte dann 1964/65 der Übergang zur Transistortechnik mit dem elektronischen Multipliziergerät „TM 20“ (Entwickler: ELREMA - VEB **El**ektronische **Re**chen**ma**schinen Karl-Marx-Stadt, das ab 1969 zu Robotron gehörte und das Entwicklungspotential für die ESER-Technik stellte) ebenfalls als Zusatzgerät zur Klasse „170“. Die 1960-er Jahre waren geprägt vom Anwachsen der Produktion und eines hohen Exportanteiles, insbesondere in die UdSSR, von Um- und Neuprofilierungen, Ausbau und Modernisierung der Fertigung.

Ab 1970 begann man mit der Entwicklung neuer Erzeugnisgenerationen unter Einsatz integrierter Schaltkreistechnik. 1972 wurde die Kleindatenverarbeitungsanlage „daro 1840/1750“ (ca. 3 000 Stück produziert) in die Produktion überführt - ein Datenerfassungssystem mit Magnetkontenverarbeitung, Lochstreifen, Lochkarten und Magnetband. Das Warenzeichen „daro“ steht für **D**atenverarbeitung, **A**utomatisierung, **R**ationalisierung, **O**rganisation. Ab 1978 begann man die Mikroprozessortechnik zu nutzen. Der Einsatz mikroelektronischer Bauelemente in neuen Erzeugnissen bestimmte fortan die technischen Entwicklungsstrategien. Die Datenerfassungsgeräte „daro 1370/1371“ und weitere Varianten davon (bis 1986, ca. 22 000 produziert) nutzten erstmals die 8-Bit-Mikroprozessortechnik (U 808 analog Intel 8008). Dem internationalen Trend folgend wurden 1980 die ersten Muster der 8-Bit-Bürocomputer „robotron A 5120“ aus dem Robotron-Erzeugnisprogramm der „Dezentralen Datentechnik“ (DDT) vorgestellt und 1981 mit der Serienproduktion begonnen.

BWK wurde in den 1980-er Jahren im Kombinat Robotron zum Entwickler und Produzenten von 8-Bit-Büro- und 16-Bit-Personalcomputern, Bildschirmgeräten und -terminals, Floppy-Disk-Laufwerken und elektronischen Schreibmaschinen neu profiliert. Mit zur damaligen Zeit modernen Fertigungstechniken und -stätten ausgerüstet, entwickelte sich BWK zu einem bedeutenden Produzenten im Kombinat Robotron (1989 ca. 8 600 Beschäftigte), insbesondere auch für den Export. Die Produktion der älteren Datenerfassungsgeräte verringerte man schrittweise zugunsten der moderneren Schreibtechnik, Büro- und Personalcomputertechnik sowie Softwareentwicklung. Diese 1980-er Jahre waren insbesondere dadurch gekennzeichnet, die Vielfalt und große Tiefe der Produktionsprozesse durch organisatorische Veränderungen, Rationalisierung der Arbeitsprozesse sowie Einsparungen bei Material- und Arbeitszeit für die einzelnen Erzeugnisse zu beherrschen und so annähernd weltmarktfähige Erzeugnisse in hohen Stückzahlen herzustellen zu können. Noch Anfang 1989 wurde mit dem Ziel der weiteren Leistungsentwicklung und Profilierung auf den Gebieten Rechentechnik, Speichertechnik und Schreibtechnik und des Ausbaus zu einem sog. „Hochtechnologiezentrum“ (Schaltkreisentwicklung, Mikromechanik, Lasertechnik) ein „Wissenschaftlich-Technisches Zentrum (WTZ)“ bei BWK gebildet, in welches der Robotron-Elektronik Dresden, Fachgebiet Geräte Karl-Marx-Stadt (RED/E2) eingegliedert wurde. RED/E2; war in den vergangenen Jahrzehnten schwerpunktmäßig auf dem Gebiete der Entwicklung ESER-Mainframes und ESER-Peripherie tätig und teilweise auch an verschiedenen bedeutenden Entwicklungen im Rahmen des Entwicklungsprogrammes DEKK (z. B. Monitorreihe, graph. Peripherie) für andere Kombinatsbetrieben beteiligt.

Der Geschäftsbetrieb des volkseigenen Betriebes BWK wurde am 30.6.1990 im Zuge der Wirtschafts- und Währungsunion mit der Bundesrepublik Deutschland eingestellt und ab 1.7.1990 unter dem Namen „Robotron Ascota AG Chemnitz“ mit verändertem Produktionsprofil bis zur Liquidation 1991 fortgeführt. Einige ehemalige Mitarbeiter des BWK gründeten im Raum Chemnitz ab 1990 neue Unternehmen.

Auswahl repräsentativer Erzeugnisse des BWK der letzten 20 Jahre des Bestehens:

Kleinbuchungsautomat (KBA) „daro 1355“, Produktion 1970-1987, über 21 000 Stück

Kleindatenverarbeitungsanlage (KDVA) „daro 1840/1750“, Produktion 1973-1982, ca. 3 000 Stück

Datenerfassungsgerät (DEG) der Reihe „daro 1370“, Produktion 1978-1986, ca. 22 000 Stück

8“-Floppy-Laufwerk K 5602.10, Produktion 1985-1988, ca. 17 600 Stück

5,25“-Floppy-Laufwerk K 5600.xx (Arbeitsbezeichnung MFS 1.2), Produktion 1981-1990

5,25“-Floppy-Laufwerk K 5601.xx (Arbeitsbezeichnungen MFS 1.4 und 1.6), Produktion 1988-1990, z. B. in 1989 ca. 17 0000 Stück produziert

Bildschirmgeräte (Monitore): Eigene Fertigung ab 1986, zuvor Baugruppen-Zulieferungen; 1988 z. B. 25 000 Monitore hergestellt

Bürocomputer (BC) robotron A 5120 (Arbeitsbezeichnung GBG 20), Produktion 1981-1990, ca. 17 000 Stück

Bürocomputer (BC) robotron A 5130 (Arbeitsbezeichnung MFG 20), Produktion 1981-1987, ca. 5 600 Stück

Platzreservierungsterminal K 8927 (Arbeitsbezeichnung PRT 20), Anwendungs-Konfiguration des BC A 5120

Bankschalterterminal K 8924 (Arbeitsbezeichnung BST 20), Anwendungs-Konfiguration des BC A 5120

Personalcomputer EC 1834, Produktion 1988-1990, ca. 18 500 Stück (nur Anteil BWK!)

Elektrische und elektronische Kleinschreibmaschinen:

Erika 300, 600 (Parallelproduktion zu Dresden); Lettera 36 (Lizenzproduktion für Olivetti; 1976-1985, auch als „Erika electric“ in DDR vertrieben), S 6005 (ab 1984), S 6006 (ab 1987), S 6007 (ab 1988), S 2020 (ab 1983); S 3010 (geplant ab 1990)

Allgemeine Konsumgüter („1000 kleine Dinge“) z. B.: Wäschetrockner, Pkw-Radmuttern, Spezialschlüssel, Geschenketuis, Spannzwingen, Gartengrill, Haushaltfolienschweißgeräte.

Weitere Informationen zur Betriebsgeschichte sind unter /A1/ und /L3/ zu finden.

VEB Robotron-Büromaschinenwerk "Ernst Thälmann" Sömmerda (BWS)

Dem Kombinat Robotron zugeordnet am 01.01.1978, zuvor VEB Büromaschinenwerk Sömmerda als Stammbetrieb im VEB Kombinat Zentronik firmierend. Beschäftigte 1989 ca. 13 000 Mitarbeiter.

Der Betrieb besaß bereits seit 1817 eine lange eigenständige Tradition. Ab 1920 wurden Schreib- und Rechenmaschinen Marke "Rheinmetall" hergestellt, ab 1953 Kame-

ras und Lochkartentechnik, ab 1975 Buchungs- und Fakturierautomaten (z. B. BFA 1720), Seriendrucker.

Das Entwicklungs- und Produktionsprofil der letzten Jahre des BWS umfasste folgende wesentliche Produkte:

Drucktechnik (Nadel-, Typenrad-, Thermodrucker, Laserdrucker in Entwicklung)

Buchungs- und Fakturierungstechnik

Tischrechner

Büro- und Personalcomputer (BC A 5110, PC 1715, 1715/W, EC 1834)

Schrittmotoren

Konsumgüter: Stereo-Rundfunkgeräte robotron SR 2400, SR 2401, SR2410 und SR2420, SR 2500/10/30, RS 5001, Heimwerker- und Haushaltsgeräte

Der Nachfolger des VEB Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda stellte 1991 seine Produktion ein.

Eine ausführliche Betriebsgeschichte ist unter /S3/ zu finden, weiteres auch in /H6/.

7. Abkürzungsverzeichnis

Namenskürzel genannter Betriebe:

BWK VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt

BWS VEB Robotron-Büromaschinenwerk "Ernst Thälmann" Sömmerda

EKG VEB Elektronik Gera

ESA VEB Robotron- Elektroschaltgeräte Auerbach

KME VEB Kombinat Mikroelektronik Erfurt

LfA VEB Leitzentrum für Anwendungsforschung Berlin

RAB VEB Robotron-Anlagenbau Leipzig

RED VEB Robotron-Elektronik Dresden

RER VEB Robotron-Elektronik Riesa

REZ VEB Robotron-Elektronik Zella-Mehlis

RPD VEB Robotron-Projekt Dresden

RVB VEB Robotron-Vertrieb Berlin

RVD VEB Robotron-Vertrieb Dresden

WTZ Wissenschaftlich-Technisches Zentrum

Schrägstriche hinter Namenskürzel bezeichnen entsprechende Struktureinheiten in den Betrieben

ZFT VEB Robotron-Zentrum für Forschung und Technik

DDT Dezentrale Datentechnik

DEKK Datenerfassungsgeräte, Klein- und Kommunikationsrechner

EC Chiffrebestandteil der Geräte des ESER; kyrillische Schreibweise, deutsch: Einheitliches System (ES)

ESER Einheitliches System Elektronischer Rechentechnik der sozialistischen Länder

NSW Nicht-sozialistisches Wirtschaftsgebiet

RGW Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe (Wirtschaftsorganisation der sozialistischen Länder)

SKR System der Kleinrechner der sozialistischen Länder

SW Sozialistisches Wirtschaftsgebiet

Anlage 1, Tabelle 1: Modellbestand Adapterbaugruppen EC 1834/1834.01/1835

Bezeichnung Baugruppe	Abkürzung	Chiffre	Einsatz in EC18xx	Entwickler	Produzent	Funktion	Konstrukt. Aufbau	bestimmende Bauelemente	Leiterplatten-Typ	Bemerkungen zu Kompatibilitätsniveau /Vorbildtyp/ Geräteanschluß
Adapter f. Speichererweiterung	RAM	K 3575.10	34 34.01	RED/ E2	BWK	RAM-Erweiterung um 384KByte	MLL 300x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb.	U2164C20 K531KP11P K531IP5P DL-Serie	013-1201	ohne Komp.
Speichererweiterung	ohne	K 3577.10	34.01	BWK	BWK		96 pol. ind. Steckverb.			16-64 KB CMOS
Festplatten-Adapter	HDC	K 5131.10	34	BWK	BWK	Anschluß max. 2 HDD (max. 70 MB) Interface ST506/412 5Mbit/s Transferrate MFM-Aufz.	MLL 360x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb.	U 82062 (analog i82062) stat. RAM 1K x 8bit	062-9315	kompatible BIOS-Schnittstelle max. 1 x Festplattenlaufwerk intern K 5504.20 o. K 5504.50
Festplatten-Adapter	HDC/XT	K 5132.10	34.01	BWK	BWK	wie HDC	wie oben	wie HDC und U 880	013-1216	XT-kompatibel max. 1 x Festplattenlaufwerk intern K 5504.20 o. K 5504.50
Festplatten-Adapter	HDC/AT	K 5133.15	35	BWK	BWK	wie HDC	MLL 338x100 mm² 62 pol. direkter Steckverbinder	wie HDC und U 880		XT/AT-kompatibel max. 2 x Festplattenlaufwerk K 5504.20 o. K 5504.50
Disketten-Adapter.	FDC	K 5175.10	34	BWS	BWS	Anschluß von max. 4 Mini-Floppy 5,25" K5601/K5601.16	MLL 300x100 (360x100) mm² 96 pol. ind. Steckverb.	FDC8272/ U 8272 74S74 DL-Serie	320302	kompatible BIOS-Schnittstelle Varianten: BLP 320102/320202

Bezeich-nung Bau-gruppe	Abkür-zung	Chiffre	Einsatz in EC18xx	Ent-wickler	Produ-zent	Funktion	Kon-strukt. Aufbau	bestimmende Bauelemente	Leiterplat-ten-Typ	Bemerkungen zu Kompatibilitätsni-veau /Vorbildtyp/ Geräteanschluß
Disketten-Adapter	FDC/XT	K 5176.10	34.01	BWS	BWS	wie FDC	MLL 338x100 mm² 62 pol. direk-ter Steck-verb.	wie FDC	350102	XT-kompatibel
Disketten-Adapter	FDC/AT	K 5177.15	35	BWS	BWS	Anschluß von max. 2 Mini-Floppy 5,25" K5601.16 oder 3,5“ K 5603	MLL 338x100 mm² 62 pol. direk-ter Steck-verb.	wie FDC		XT/AT-kompatibel
Drucker-Adapter	PRI	K 6075.10	34 34.01	BWS	BWS	Anschluß Cen-tronics, bitparal-lel, byteseriell	DKL 172x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb	DS8216/ DS8286	320103	XT-kompatibel Anschluß für Drucker: K 6313, K 6314 u. a. mit Centronics-Interface in EC 1834.01 anstelle I/O
Monitoradapter	MON	K 7031.10	34 34.01	RED/ E2	BWS	Ansteuerung monochromati-sche, alphanu-merische Monito-re	MLL 360x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb.	GDC U 82720(4MHz) SRAM U6516 EPROM U2764	013-1203	alphanumerisch, mono-chrom Hardwarekomp. durch NMI-Emulation, kompatible BIOS-Schnittstelle Monitore: K 7229.24 K 7228.1 Alpha 1 MON 3.20 IBM 5151 (alle IBM-kompat. Monitore)
Monochrom-Graphik-Adapter	MGA	K 7032.15	34.01 35	RED/E2	BWS	Ansteuerung v. monochrom. Grafikmonitore	MLL 338x117 mm² 62 pol. direk-ter Steck-verbinder	CM 607 (analog MC 6845)	350103	graphisch, monochrom Hardwarekomp. zu Hercules Monitore: wie MON

Bezeich-nung Bau-gruppe	Abkür-zung	Chiffre	Einsatz in EC18xx	Ent-wickler	Produ-zent	Funktion	Kon-strukt. Aufbau	bestimmende Bauelemente	Leiterplat-ten-Typ	Bemerkungen zu Kompatibilitätsni-veau /Vorbildtyp/ Geräteanschluß
Farbgraphik-Adapter	COL	K 7033.10	34 34.01 35	BWK	BWK	Anschluß Farb-grafik-Monitore. 30kHz Zeilenfr. 62,5Hz Bild-wechsel	2xMLL 360x100, 300x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb	GDC U82720 EPROM U2732C35	062-9325 062-9330	graphisch, farbig Hardwarekomp. zu CGA-Adapter mittels NMI-Emulation, nicht Register-kompatibel, kompatible BIOS-Schnittstelle Monitore: K7229.24/25 Alpha 2 K 7233 K 7234.xx (Monitor 5)
Farbgraphik-Adapter	VGA	K 7034.15	34.01 35	BWK	BWK	Anschluß Farbgrafikmon. 30kHz Zeilenfr. 62,5Hz Bild-wechsel	MLL 165x107 mm² 62 pol. direk-ter Steckverb	ET 3000 BT 478	018-1332	graphisch, farbig Registerkomp. zu VGA, EGA BIOS-kompatibel zu MGA, CGA, Hercules Monitore: K7229.25, Alpha 2 K 7233.60/61, ADI K 7234.xx, C 6479E
KIF-Adapter	KIF2	K 8031.10	34 34.01 35	RED/ E2	BWK	Anschluß EC1834 als Dialogstation EC7920 o. EC7925 an ESER-Anlagen	MLL 360x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb	Kundenspez. Gate-Array U 5201	013-1204	sog. „kleines ESER-Interface“; Anschluß an GSE EC 792X-Gerätesteuereinheit f. E/A-Geräte über Koax; Emulati-on EC 7920/25 Auch für EC 1835

Bezeich-nung Bau-gruppe	**Abkür-zung**	**Chiffre**	**Einsatz in EC18xx**	**Ent-wickler**	**Produ-zent**	**Funktion**	**Kon-strukt. Aufbau**	**bestimmende Bauelemente**	**Leiterplat-ten-Typ**	**Bemerkungen zu Kompatibilitätsni-veau /Vorbildtyp/ Geräteanschluß**
Adapter für serielle Kom-munikation	ASK	K 8075.10	34 34.01 35	RED/ E2	BWK	Asynchr. und synchr. Daten-übertragung BSC/SDLC-Modus (Kanal A) V.24 oder IFSS (20 mA) 2 Kanäle, 2 Adapter max. 38400 Baud	DKL 320 x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb.	UA 856 (SIO) KR580WW55A (i8255 PPI) KR580WI53 (i8253 PIT)	013-1211.20	V.24 IFSS (20 mA) Variante BLP-Typ: 013-1211.30 (360x100 mm²) Hardwarekomp. zu ASC mittels NMI-Emulation Nicht Register-kompatibel kompatible BIOS-Schnittstelle Im EC 1834.01 auch anstel-le I/O-Adapter
Adapter für serielle Kom-munikation	ASC	ohne	34 34.01	RED/E2	BWK	Asynchr. Daten-übertragung V.24 und IFSS 2Kanäle, voll-duplex max. 19200 Baud IFSS – 500m	DKL 360x100 mm² 96 pol. ind. Steckv.	UA 856 (SIO) UA 855 (PIO) DS8205 K170UP2 V24 K170AP2 V24 MB104/5 IFSS	013-1202	durch ASK ersetzt
Adapter für serielle Kom-munikation mit LWL-Interface	ASL	K 8075.20	34 34.01 35	RED/ E2	BWK	Asynchr. Daten-übertragung 50…19200 Baud 2 Kanäle	DKL 320x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb.	UA 856 KR580WM53 KR580WM55A	013-1213	Hardwarekomp. zu ASC mittels NMI-Emulation Nicht Register-kompatibel kompatible BIOS-Schnittstelle 4 LWL-Anschlüsse

Bezeich-nung Bau-gruppe	Abkür-zung	Chiffre	Einsatz in EC18xx	Ent-wickler	Produ-zent	Funktion	Kon-strukt. Aufbau	bestimmende Bauelemente	Leiterplat-ten-Typ	Bemerkungen zu Kompatibilitätsni-veau /Vorbildtyp/ Geräteanschluß
Adapter für serielle und parallele Kom-munikation (I/O-Adapter)	I/O	K 8076.10 ------------- K 8076.15	34 34.01 34.01 35	BWS	BWS	Interface: V24, IFSS, 50…9600 Baud u. Centronics-Interface, -------------- wie oben	2xDKL 100x280, 100x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb. -------------- 62 pol. dir. Steckverb.	75150 Sender 75154 Empf. CM 611 (i8250)	350101 ----------- 350104 --------------	=Basis-BLP mit V.24 + Centronics --------------- =Erweiterungs-BLP V.24 oder IFSS (20 mA) Hardwarekomp. zu ASC/PRI XT/AT-komp.
BSC-Adapter	BSC	K 8077.10 ---------------- K 8077.15	34 34.01 34.01 35	RED/ E2	BWK	binär-synchrone Übertrag. 9600 Baud – V.24, 15m ------------------ wie oben	DKL 200x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb. -------------- 62 pol. dir. Steckverb.	KR580WW51A KR580WW55A KR580WI53	013-1215	Hardwarekompatibel zu BSC, Emulation EC 2780/3780
X.21/X.25-Adapter	X21/X25	K 8079.10 -------------- K 8079.15 K 8079.25	34.01) 34.01) 35)	BWS	BWS	Paket-Datenübertra-gung, Datenend-einrichtung 2400-9600 Baud	100x337 mm² 96 pol. ind. Steckv. -------------- 62-pol. dir. Steckverbin-der	UA 880 (CPU) UA 856 (SIO) UA 855 (PIO)		X.21/X.25 --------------- X.21bis/X.25

Bezeich-nung Bau-gruppe	Abkür-zung	Chiffre	Einsatz in EC18xx	Ent-wickler	Produ-zent	Funktion	Kon-strukt. Aufbau	bestimmende Bauelemente	Leiterplat-ten-Typ	Bemerkungen zu Kompatibilitätsni-veau /Vorbildtyp/ Geräteanschluß
Lokalnetz-Adapter f. ROLANET 1	LNC1	K 8625.10	34 34.01 35	BWK	BWK	Lokales Netz (Rolanet 1/EC-NET) CSMA/CD-Zugriffsverf. 500 kBit/s	MLL 360x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb.	UA 880 UA 856 KR580WM55A DL2631 Sender DL3632 Empf.	062-9320	HICOM 5010-kompatibel. Anschluß mit Transceiver TCR K 8601, Koax-Kabel
LokalnetzAdap-ter f. ROLANET 2	LNC2 (RONAP)	K 8683.15	34.01 35	BWK	BWK	Lokales Netz (Rolanet 2/EC-NET) CSMA/CD-Zugriffsverf. 10 MBit/s	MLL 165x107 mm² 62 pol. direk-ter Steckverb	GA U 5301		ohne Vorb. Anschluß mit Transceiver TCR K 8602, Transceiver-kabel K 0881 oder 10BASE2-Koax-Kabel 10 Mbit/s
IEC-Bus-Adapter	IEC	K 9075.10	34 34.01 35	MKD	MKD	IEC-Bus f. Meßtechnik IEC 625, IEEE 488 (= IMS-2)	MLL 300x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb.			auch f. EC 1835
BUS-Erweiterung	BUSE	K 4175.10 ------------- K 4176.10	)34)34.01)	RED/ E2	BWK	für Erweiterung der Adapterplät-ze in einem Zusatzgefäß	300x100 und 150x100 mm² für Erweite-rungs-Gefäß 96 pol. ind. Steckverb.		013-1208 --------------- 013-1209	Sender-BLP ---------------- Empfänger-BLP für Anschluß eines Erweite-rungsgefäßes Einsatz für IGT II

Bezeichnung Baugruppe	**Abkürzung**	**Chiffre**	**Einsatz in EC18xx**	**Entwickler**	**Produzent**	**Funktion**	**Konstrukt. Aufbau**	**bestimmende Bauelemente**	**Leiterplatten-Typ**	**Bemerkungen zu Kompatibilitätsniveau /Vorbildtyp/ Geräteanschluß**
Beschleuniger-karte	BK 600	K 2075.10	34.01	BWS	BWS	Erhöhung Rechengeschw. gegenüber EC 1834: 3....4 fach, 5...8 fach mit U 80613 Arithmetikpozessor	MLL 360x100 mm² 96 pol. ind. Steckverb.	i80286 bzw. vorbereitet U80601, sowie U 80606, U 80613 der Serie U 80600, 8 MHz , 1 MB RAM DS 82284, U 41256, U 214, U 6514		Einsatz nur im EC 1834.01 ("Turbo-XT")

Anmerkungen zu Anlage 1, Tabelle 1:

Die Tabelle gibt Auskunft über diejenigen Baugruppen, die an ESER-PC angeschlossen und durch entsprechende Software unterstützt werden. Sie sagt jedoch nichts darüber aus, ob diese Baugruppen auch bereits produziert und geliefert worden sind. (In der Regel solche mit Leiterplattentyp-Nummer mindestens als Muster vorhanden).

An verschiedene Monitor-Adapter (s. o.) waren auch Import-Monitore anschließbar (Alpha 1, Alpha 2, C6479E, ADI, IBM 5151, MON 3.2).

In die Tabellen sind nur diejenigen Baugruppen aufgenommen, welche durch Robotron und nicht von Anwendern der ESER-PC in der DDR bis in 1990 oder danach selbständig entwickelt, adaptiert oder im Original eingesetzt wurden. Hier werden nur Baugruppen aufgeführt, die zum realisierten oder geplanten Robotron-Produktions- und Vertriebsprogramm gehörten!

Abkürzungen in der Tabelle:

Chiffre: Die Nutzung einer Robotron-Chiffre (K XXXX.XX) für Baugruppen der ESER-PC ist nach außen praktisch noch nicht wirksam geworden.
Es bedeuten

- K XXXX.10: Adapter mit 96-poligem indirekten Steckverbinder am Systembus
- K XXXX.20 Adapter (Weiterentwicklung) mit 96-poligem indirekten Steckverbinder am Systembus
- K XXXX.15 Adapter mit 62-poligem direkten Steckverbinder (IBM-PC/XT kompatibel)
- K XXXX.25 Adapter mit 62- *und* 36-poligem direkten Steckverbinder (IBM-PC/AT-kompatibel)

MLL: Mehrlagenleiterplatte, bestehend aus mehreren Informations-, Stromversorgungs- und Schirmungsebenen

DKL: durchkontaktierte 2-Ebenen-Leiterplatte

BLP: bestückte Leiterplatte; allgemeine Bezeichnung einer funktionsfähigen Leiterplatte

Bestimmende Bauelemente: Sofern Bauelemente noch nicht aus DDR- oder RGW-Aufkommen verfügbar waren, wurden die analogen NSW-Typen eingesetzt.

Leiterplattentyp: BLP-Typ; Fertigungskennzeichnung (Nummer) auf Leiterplatte

Bemerkungen: „Auch für EC 1835“: Einsatz in einer Ausführungs-Variante des EC 1835 mit bis zu 3 *indirekten* Systembus-Steckverbindern (Rest zu 8 sind direkte Steckverbinder)

Weitere geplante oder begonnene Adapter-Entwicklungen (nicht in Tabelle):

- K 8078.15 - für SDLC-Protokoll
- K 8032.15 - EC 7920-Direktanschluß (KIF 3)
- K 5134.15 - Kombi-Adapter FDC/HD
- K 9075.15 - IEC-Bus-Adapter

K 3577.15 - Speichererweiterung 16-64 KB CMOS

K 4175.15/K 4176.15 - Busverlängerung Sender/Empfänger

K 7067.15 - Bildverarbeitungseinheit/Bildspeicher 786x512x8 Bit f. Bildverarbeitungssystem auf Basis EC 7945.12 (Graphisches Subsystem)

Im Rahmen der Fortschritte der Weiterentwicklungen wurden Varianten von typgleichen BLP in sog. Iterationsständen (Änderungsstände) ausgeliefert, die nicht in ihrer Funktion, aber im Detail Änderungen bei Trassierung der Leiterbahnen, Bauelementebestückung (z B. E/PROM) und/oder peripheren Anschlüssen aufweisen können. Iterationsstufen sind durch entsprechende Ziffern am Ende der BLP-Nummern, EPROM/ROM-Nummern, Zeichnungs- bzw. Bestellnummern erkennbar, in dieser Tabelle jedoch nicht im Einzelnen vermerkt. Bei der Konfigurierung der PC-Baugruppen und -Geräte sind diese Änderungen zu beachten (Service-Informationsschriften).

Quelle: /R24/

Anlage 1, Tabelle 2: Modellbestand Geräte EC 1834/1834.01/1835

Chiffre	Bezeichnung	Einsatz in EC 18xx	Produzent	Bemerkungen
K 7228.1	Monochrom-Monitor, alpha-num,	34 34.01 35	BWS	über K 7031.10 K 7032.15
K 7228.2	Monochrom-Graphik-Monitor	34.01 35	BWS	über MGA K 7032.15
K 7229.24	Monochrom-Monitor, alpha-num.	34 34.01 35	BWK/EKG	über Adapter K 7031.10, K 7033.10; EC 1835 mit Modifik. K 7229.24 über K 7032.15
K 7229.25	Monochrom-Graphik-Monitor,	34 34.01	BWK/EKG	über Adapter K 7033.10 K 7034.15
K 7233.xx	Farbgraphik-Monitor	34 34.01 35	BWK	über Adapter K 7034.15, K 7033.10,
K 7234.10	Farbgraphik-Monitor	34 34.01 35	BWK	über Adapter K 7034.15 K 7033.10
K 5601	Disketten-Laufwerk (MFS 1.6) 5,25“, 720 KB	34 34.01	BWK	über Adapter K 5176.10
K 5601.16	Disketten-Laufwerk 5,25“, 1,2 MB	35	BWK	über Adapter K 5177.15
K 5603	Disketten-Laufwerk 3,5“, 1,44 MB	35	BWK	über Adapter K 5177.15
K 5504.20	Festplatte 5,25“, 20 MB	34 34.01 35	REZ	über Adapter K 5132.10 EC 1835 über K 5133.15
K 5504.50	Festplatte 5,25“,40 MB	34 34.01 35	REZ	über Adapter K 5132.10 EC 1835 über K 5133.15
K 7673.xx	Tastatur	34 34.01 35	ESA	bei EC 1835: modernisierte Varianten des EC 1834 ; Tastaturschnittstelle nicht kompatibel

Chiffre	Bezeichnung	Einsatz in EC 18xx	Produzent	Bemerkungen
K 6313	Drucker	34 34.01 35	BWS	über I/O-Adapter K 8076.10/15 oder ASK K 8075.10 oder PRI K 6075.10
K 6314	Drucker	34 34.01 35	BWS	über I/O-Adapter K 8076.10/15 oder ASK K 8075.10 oder PRI K 6075.10
K 6327	Drucker	34 34.01 35	BWS	über I/O-Adapter K 8076.10/15 oder ASK K 8075.10 oder PRI K 6075.10
K 6328	Drucker	34 34.01 35	BWS	über I/O-Adapter K 8076.10/15 oder ASK K 8075.10 oder PRI K 6075.10
K 6405.20	Tablett	34 34.01 35	REH	über I/O-Adapter K 8076.10/15 oder ASK K 8075.10
K 6416	Raster-Plotter	34 34.01 35	REL	über I/O-Adapter K 8076.10/15 oder ASK K 8075.10
K 6418.03	Plotter	34 34.01 35	REL	über I/O-Adapter K 8076.10/15 oder ASK K 8075.10
Colorgraf	Plotter	34 34.01 35	Aritma /Tschechoslowakei	über I/O-Adapter K 8076.10/15 oder ASK K 8075.10
K 6408.10	Maus	35	BWK	passiv, Bus-Anschluß
K 6408.20	Maus	34 34.01	BWK-	aktiv, V.24-Anschluß
CM 5315	Kassettenmagnetband	34 34.01 35	Bulgarien	nn
PK 6	Kassettenmagnetband	34 34.01 35	Polen	nn
nn	Kassettenmagnetband	34 34.01 35	Archive	5945C, Programm FASTAPE
K 8601	Transceiver	34 34.01 35	BWS	LNC1
K 8602	Transceiver	34.01 35	BWS	LNC2

Anmerkungen zu Anlage 1, Tabelle 2:

Die Tabelle gibt Auskunft über diejenigen Geräte, die an ESER-PC angeschlossen und durch entsprechende Software unterstützt werden können, sagt jedoch nichts darüber aus, ob diese Geräte auch bereits produziert/importiert und geliefert worden sind.

Weitere vorgesehene graphische Peripherie (nicht in Tabelle):

K 6421 - A0-Farbplotter

K 6411 - A2-Farbplotter

K 6404 - A0-Digitalisiergerät

Monochromatische und Farbmonitore aus NSW-Importen gehörten zum erweiterten Modellbestand (siehe Anlage 1, Tabelle 1 und Details in /A2/ /B3/ /G4/ /NN8/ /S12/ /Z2/).

Andere, hier nicht aufgeführte Import-Peripherie kann in einzelnen Fällen auch durch Anwender der ESER-PC selbst angeschlossen worden sein. Sie ist in dieser Tabelle nicht aufgeführt.

Quelle: /R24/

.

Anlage 1, Tabelle 3: Software EC 1834/1834.01/1835

Siehe Details auch in /A2/ /P1/ /P2/.

Die folgende Übersicht (Auszug) nennt einzelne Software-Komponenten und deren Entwicklungsstellen:

Komponente	**Entwickler**
DCP-Betriebssystem –Kern:	
Betriebssystem DCP 3.20 mit BIO.COM, DOS.COM COMMAND.COM	RED/E2, BWS, BWK
Systemdienstprogramm	RED/E2, BWS, BWK
Diagnosesoftware	RED/E2, BWS, BW K
DCP-Assemblertechnologie:	
EDLIN Zeilenorientierter Editor	BWS und BWK
BE Flächenorientierter Editor	BWS und BWK
MASM Makroassembler	BWS und BWK
CREFF Cross-Referenz	BWS und BWK
LIB Bibliothekar	BWS und BWK
SYMDEB Symb. Debugger	BWS und BWK
MAPSYM Erz. spez. Testdateien	BWS und BWK
LINK Binder	BWS und BWK

DCP-Problemorientierte Sprachen:

Komponente	**Entwickler**	**Verfügbarkeit**
BASIC-Interpreter BASI	BWS, BWK	mit Hardware
BASIC-Compiler BASC	BWS, BWK	mit Hardware
Standard-BASIC	RPD	11/87
T-PASCAL	BWS, BWK	11/87
C-Compiler	RPD	5/88
Turbo-C (Speed-C)	BWS, BWK	8/88
FORTRAN 77	RPD	11/87
COBOL	RPD	11/88
MODULA 2	RPD	11/87
Turbo-BASIC	BWS, BWK	10/88

Allgemeine Standard-Softwarepakete für DCP:

Komponente	Entwickler	Verfügbarkeit
TP Textverarbeitung	BWS, BWK	11/87
MULTICALC	BWS, BWK	12/87
REDABAS 3	RPD	4/88

Anmerkungen zu Anlage 1, Tabelle 3:

Die Weiterentwicklung des Betriebssystems DCP 3.20, das DCP 3.30 (analog MS-DOS 3.3), wurde für alle ESER-PC-Modelle seit Mai 1988 bereitgestellt. Mit den jeweils für die PC-Typen angepassten Betriebssystem-Versionen konnte die Kompatibilität und Portabilität zur international verbreiteten PC-(Original-)Software weitestgehend gesichert werden.

Software für Betriebssysteme DCP und MUTOS, Mittel der „Assemblertechnologie" und teilweise Sprachen wurden vom jeweiligen Hardwarelieferanten mitgeliefert. Es gab für verschiedene Softwareprodukte auch länderspezifische Varianten.

Die Entwicklung von Compilern/Interpretern erfolgte in Zusammenarbeit mehrerer Betriebe des Kombinates Robotron und Hochschulen/Universitäten (TU Karl-Marx-Stadt/Sektion Informatik (z. B. PROLOG), TU Dresden/Informatikzentrum, Handelshochschule Leipzig/Sektion Mathematik/Datenverarbeitung).

Zu den geplanten Sprachen gehörten weiterhin PASCAL-PLUS, LISP und SPROLOG (Compiler/Interpreter) sowie weiterentwickelte Versionen bereits vorhandener Sprachen und deren Werkzeuge.

Umfangreiche Softwarekomponenten (Anwendungssoftware) für Geschäftsgrafik, Textverarbeitung, Datenbanken, Informationsrecherchen (AIDOS), Mathematik, Optimierung und CAD-Software für 2D und 3D-Aufgaben wurden durch die beteiligten Betriebe entwickelt und bereitgestellt. Siehe Übersicht in /P2/. Eine Reihe dieser Software, die ab 2. Halbjahr 1990 zum Vertrieb insbesondere für EC 1834.01 und EC 1835 vorgesehen war, wurde nicht mehr verkauft.

Das alternative Betriebssystem MUTOS der Robotron-ESER-PC (MUTOS 1834, MUTOS 1835) war seit dem 3. Quartal 1988 in verschiedenen Versionen im Vertrieb. Die Entwicklung erfolgte in Zusammenarbeit zwischen BWK und der TU Karl-Marx-Stadt/Sektion Informatik. Weitere Partner bei der Entwicklung der zum MUTOS gehörigen, unterstützenden Softwarekomponenten waren die Martin-Luther-Universität Halle und die Technische Hochschule Leipzig.

Als ergänzende Software-Komponenten wurde Emulations- und Koppelsoftware bereitgestellt für

Kopplungen PC – PC, BC – PC, K184x - PC

Emulation Abonenntenpunkt AP62

Emulation EC 7920 auf Basis KIF-Adapter

Emulation EC 7920 auf Basis BSC –Adapter (BSCIII-Protokoll)

Emulation EC 2780 auf Basis BSC-Adapter (BSC I-Protokoll)

Emulation VT100 (DEC)

Als Vertriebs-, Service- und Schulungsbetriebe für Software der
EC 1834/1834.01/1835 waren bis Juni 1990 tätig:

BWS: VEB Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda

BWK: VEB Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt

RPD: VEB Robotron-Projekt Dresden

RVB: VEB Robotron-Vertrieb Berlin

LfA: VEB Leitzentrum für Anwendungsforschung Berlin

RAB: VEB Robotron-Anlagenbau Leipzig (Schulung)

Weitere Software, auch Originalsoftware, als die in /P1/ /P2/ angegeben, kann durch andere DDR-Betriebe, Hochschul- und Forschungsbereiche o. ä. zur Nutzung angeboten worden sein. Darüber wird in dieser Ausarbeitung nicht berichtet.

Anlage 2: Hardwareübersicht

1. Hardwarekonzept EC 1834

1.1. Logisch – funktionelles Grundkonzept

Das logisch-funktionelle Grundkonzept basiert auf dem 8086-analogen Schaltkreissystem und einigen Ergänzungsschaltkreisen von Intel (in Klammern), das von der UdSSR geliefert wurde /A4/. Die wichtigsten systembestimmenden Schaltkreise sind:

- K1810 WM 86	16-Bit Mikroprozessor (8086)
- K1810 WM 87	Arithmetischer Coprozessor (8087)
- K1810 WM 88	Buscontroller (8288)
- K1810 GF 84	Taktgenerator (8284A)
- KR580 WN 59A	Interruptcontroller (8259A)
- KR580 IK 57	DMA-Controller (8257)
- KR580 WI 53	Timer (8253)
- KR580 WW 55A	Parallel-Port (8255A)

Die Kompatibilität dieser Schaltkreise zu den Intel-Äquivalenztypen erlaubte auch einen Austausch der Schaltkreise durch solche aus der Produktion anderer RGW-Staaten oder aus NSW-Importen. Sie waren Bestandteil einer sog. Zieltypenliste mit entsprechenden Äquivalenztypen/Analogtypen westlicher Hersteller.

Der Mikroprozessor K1810 WM 86 hat eine Datenweg- und Verarbeitungsbreite von 16 Bit und einen Speicheradressraum von 1Mbyte. Er erlaubt eine Speicher-Segmentierung. Durch den Betrieb in Maximum-Speicher-Modus kann der Coprozessor K1810 WM 87 zur Beschleunigung arithmetischer Operationen (Gleitkomma, trigonometrischer Funktionen, exponentielle Funktionen) eingesetzt werden.

Die Taktfrequenz für die Prozessoren beträgt 4,9152 MHz, ermittelt aus der Quarzfrequenz von 14,7456 MHz. Die Quarzfrequenz erlaubt eine geradzahlige Ableitung der Baud-Raten der seriellen Übertragungseinrichtungen. Die BUS-Zyklen bei Speicheroperationen dauern 4 Taktzyklen, bei E/A-Operationen 5 Taktzyklen.

Die Systemplatine (Motherboard) enthält 32 KByte ROM mit dem Anfangstest, dem Disketten-Bootstrap-Lader und dem ROM-BIOS. Der RAM-Speicher auf der Systemplatine des EC 1834 beträgt 256 KByte. ROM als auch RAM-Speicher werden durch den Prozessor mit 16-Bit Zugriffen betrieben[19]. 8 Steckplätze (Slots) sind für Adapterkarten mit verschiedenen E/A-Funktionen und Speichererweiterung vorgesehen.

Der DMA-Komplex (Direct-Memory-Access) wird durch den DMA-Controller KR580 IK 57 gesteuert. Es stehen 4 DMA-Kanäle zur Verfügung. Die Interruptsteuerung basiert auf 2 kaskadierten Interrupt-Controllern KR580 WN 59A. Es stehen 15 Interrupts zur Verfügung, davon 11 Stück für die Nutzung durch Adapterkarten.

Die Tastatursteuerung erfolgt mit einem 8-Bit Einchip-Mikrorechner UC 8821M aus DDR-Produktion (analog Zilog Z8) und PPI KR580 WW 55A.

---

[19] Der Original-IBM/PC bzw. IBM-PC/XT verwendete den Intel-Mikroprozessor i8088 (8-Bit-Datenbus), eine preiswerte Abrüstung des i8086, Die IBM-kompatiblen PC nutzten jedoch in der Regel den i8086 (16-Bit-Datenbus).

Zur Information über die eingesetzten Hardwarekomponenten sind 8 DIL-Schalter vorhanden, deren Einstellung programmgesteuert gelesen werden können (Speicherausstattung, Monitortyp, Anzahl Diskettenlaufwerke).

Während der logisch-funktionelle Aufbau des EC 1834 sowie die verwendeten analogen Schaltkreise fast identisch mit dem Vorbild sind, unterschieden sich äußere und innere Konstruktionen, Gewicht und einige Abmessungen und die noch fehlende Steckerkompatibilität der Adapterkarten vom Vorbild des IBM-PC/XT. Erst mit dem Modell EC 1834.01 (s. unten; andere Bezeichnung auch EC 1834.M) wurde Steckerkompatibilität und weitgehende funktionelle Kompatibilität für Adapterkarten erreicht.

1.2. Systembus

Der Systembus des EC 1834 ist die Schnittstelle zwischen der Systemplatine und den maximal acht Adapterkarten. Die Busspezifikation wurde im KROS 5194 (**K**ombinat **Ro**botron **S**tandard) festgelegt. Der Systembus umfasst 70 logische Signalleitungen, sowie 10 Leitungen zur Stromversorgung, die an einem 96-poligen Steckverbinder anliegen. Die Signalbelegung, Pegel und Zeitverhalten entsprechen dem IBM-PC/XT. Die Kontaktanordnung wurde so gewählt, dass in der weiterentwickelten Variante EC 1834.01 auch originale 62-polige direkte Steckverbinder entsprechend PC/XT bestückt werden konnten. In der DDR konnte die Dickentoleranz der Mehrlagenleiterplatten für einen direkten Steckverbinderkamm zu dieser Zeit noch nicht garantiert werden, deshalb wurde der Einsatz des indirekten Steckverbinders notwendig.

Der Systembus des EC 1834 (und EC 1834.01) enthält bereits einige Signale des IBM-PC/AT-Busses (z. B. 16 Daten- und Interruptsignale, Bus-Mastersteuerung).

Demgegenüber besaß von Hause aus die Systemplatine des EC 1834.01 je nach Ausführung bereits 2 oder 3 Stück 62-polige direkte Steckverbinder (gewährleistet Einsatz kompatibler IBM-PC/XT-Adapterkarten und damit Steckerkompatibilität). Die Abmessung der Adapterkarten betragen 100mm x 360 ... 172,5 mm, max. Bauhöhe 13,5 mm.

1.3. Systemeinheit

Die Systemeinheit (Gehäuse incl. aller Baugruppen) bildet den Kern des Computersystems mit den Abmessungen:

Breite 517 mm, Tiefe 407 mm, Höhe 142 mm

Gewicht 16 ... 20 kg je nach Ausstattung.

Die Hauptgruppen der Systemeinheit sind:

Systemplatine mit Mikroprozessor K 1810 WM 86

256-KByte-RAM-Speicher

32-KByte-PROM-Speicher

serieller Tastaturanschluss (nicht kompatibel zum Vorbild)

Stromversorgung für die Grundeinheit und deren angeschlossenen externen Verbraucher. Das Netzteil ist voll verkleidet und realisiert intern alle Schutzgüteanforderungen bezüglich elektrischer Sicherheit

Eingangsspannung:	220 V +10%/-15%	
Ausgangsspannung:	5P	20 A
	12P	6 A
	5N	150 mA
	12N	200 mA
Netzfrequenz:	47 ... 63 Hz	
Leistungsaufnahme:	max. 150 Watt	

Diskettenlaufwerk (2 bzw. 4 Stück) mit Ansteuerung

Hard-Disk-Laufwerk mit Ansteuerung

Max. 8 Adaptersteckplätze zur Erweiterung

Betriebssystem DCP 3.2 oder 3.3 (analog MS-DOS 3.2 bzw. 3.3)

Gehäuse: Kombinierte Plast-Blech-Konstruktion bestehend aus Bodenwanne und
Deckel aus Blech, Rückwand und Frontblende aus Plaste, sowie Aufnahme für die Laufwerke.

Modellbestand anschließbarer peripherer Geräte EC 1834 siehe Anlage 1, Tabelle 2.

1.4. Systemplatine

Die Systemplatine (Motherboard; 6-Ebenen-Leiterplatte; auch allg. als Mehrlagenleiterplatte -MLL bezeichnet) ist die zentrale Baugruppe des PC EC 1834 und ein eigener Entwurf, nicht identisch mit dem Vorbild. Sie enthält alle zur Steuerung des Gerätes notwendigen Funktionsgruppen. Die Steuerung des Gesamtsystems übernimmt der Mikroprozessor mit Hilfe einer Anzahl von Peripherie-Schaltkreisen. Als Arbeitsspeicher (RAM) sind auf der Systemplatine 256 KByte integriert. Die CPU hat die Möglichkeit 1 MByte Speicher zu adressieren, jedoch ist nur der Einsatz von max. 640 MByte als Vordergrundspeicher sinnvoll, bedingt durch die Speicherverwaltung des DCP-Betriebssystems (analog MS-DOS). Verwendung findet der Mikroprozessor K 1810 WM 86 (analog i8086) aus der UdSSR mit 16-Bit-Datenbus und 20-Bit-Adreßbus im Zeitmultiplexbetrieb, der Wortzugriff auf den Speicher ermöglicht (der Original IBM-PC/XT verwendete den i8088-Prozessor mit 8 Bit-Datenbus!). Die Arbeit mit der Peripherie erfolgt jedoch im Byte-Zugriff. Die Anpassung der Logik an das Betriebssystem erfolgte mittels des BIOS.

Technische Daten Systemplatine: (Auszug)

Abmessungen:	240 mm x 360 mm , 6-Ebenen-Leiterplatte mit 4 Informationsebenen , Masse- und Stromversorgungsebene
Systembus:	KROS 5194, Februar 1988; Werkstandard VEB Kombinat Robotron, „Entwicklungsvorschrift Personalcomputer EC 1834-Systembus“
	Speicheradressraum: 1 MByte

	E/A-Adressraum:	64
	Interrupts:	15 priorisiert
	Steckverbinder: 8 Stück 96-polig indirekt, Typ: EBS-GO 4007 (DIN 41612) Bauform R	
	Betriebsspannungen:	5P, 12 P
	Datenbus:	16 Bit
	Adressbus:	20 Bit
	Taktfrequenz:	4,9152 MHz
Operativspeicher:	256 KByte dRAM mit Paritätskontrolle, erweiterbar auf 640 KByte über Adaptersteckplatz; realisiert mit 64 K x 1 Bit dRAM (U 2164 C20)	
Festwertspeicher	32 KByte (mit U 2764 C25) Bauelementebasis: Schaltkreisserie KR1810 / 580 der UdSSR mit Ergänzungs-Schaltkreisen der Serien STTL und LSTTL	
DIL-Schalter:	Zur manuellen Einstellung der Gerätekonfiguration (Speicherausstattung, Typ des Monitors, Anzahl der Floppy-Disk Laufwerke)	

Die Entwicklung der Systemplatine erfolgte im RED/E2 Karl-Marx-Stadt. Die Produktion der bestückten Systemplatine wurde für die gesamte Fertigung des EC 1834 nur im Robotron-Betrieb BWS für beide Produktionsbetriebe (BWS und BWK) durchgeführt. Bis zur qualitätsgerechten Produktion der Mehrlagenleiterplatten erfolgte übergangsweise eine Herstellung dieser (unbestückt) im NSW.

1.5. Adapterbauguppen des EC 1834

Der Umfang der Adapterbaugruppen, deren bestimmenden Bauelemente, sowie die Entwicklungsstelle und der Produktionsbetrieb sind in Anlage 1, Tabelle 1 aufgeführt.

Für die ersten Jahre der Produktion war eine, bedingt durch den hohen Fertigungsaufwand für Vorrichtungen, Werkzeuge, Lehren (VWL) und Prüfmittel, für jede Baugruppe nur ein Fertigungsbetrieb festgelegt worden.

2. Personalcomputer EC 1834.01 (EC 1834.M)

Der EC1834.01 ist eine gezielte Weiterentwicklung des EC1834 hinsichtlich modernerer Bauelemente und Annäherung hinsichtlich Kompatibilität zum Vorbild.

Wesentliche Verbesserungen gegenüber dem EC 1834 betreffen:

- Erhöhung der Leistungsfähigkeit des PC durch Bereitstellung der max. möglichen Kapazität des Arbeitsspeichers in der Basiskonfiguration, d.h. auf der Systemplatine 640KByte RAM durch Einsatz von 256 KBit- und 64 KBit dRAM.
- Erhöhung der Verarbeitungsgeschwindigkeit durch Einsatz einer Beschleunigerkarte auf Basis der neuen Mikroprozessorserie U 80600 (U 806001 analog i80286) um den Faktor 3... 4. (Bezeichnung Beschleunigerkarte BK 600; auch als PC elevator 286 bezeichnet)
- Erweiterung des Adaptersortimentes

Direkte Systembus-Steckverbinder auf der Systemplatine (2 bis 4 Stück) zum Einsatz XT-Komponenten. (IBM-Originaladapter).

verbesserte Kompatibilität zum PC IBM-PC/XT durch Einsatz DMA-Controller i8237A-5 anstelle i8257 (KR580IK57)

Systemtaktfrequenz von 4,77 MHz anstelle von 4,9152 MHz

Tastaturansteuerung direkt vom PPI-Schaltkreis

E/A- Wortbefehle

Adapter-Baugruppen: siehe Anlage 1, Tabelle 1.

Modellbestand anschließbarer peripherer Geräte EC 1834.01 siehe Anlage 1, Tabelle 2.

Der EC 1834.01 wurde so ausgeführt, dass die gleiche Basiskonstruktion der Systemeinheit des EC 1834 verwendet werden konnte.

Bei allen Funktionen musste außerdem der Einsatz des EC 1834.01 als Steuerrechner für das ebenfalls von RED/E2 als spezielle Anwendungs-Konfiguration zu entwickelnde neue Interaktives graphische Terminal K 8919 (Arbeitsbezeichnung IGT II) berücksichtigt werden, welches das IGT K 8918 (= EC 7145.12; = CM 1647; Arbeitsbezeichnung auch IGT I; mit Steuerrechner A 7100) als CAD/CAM-Arbeitsplatz im 32-Bit Rechnersystem RVS K 1840/1845 später ablösen sollte.

Das erreichte Kompatibilitätsniveau zum IBM-Original wurde im Rahmen des K5-Testes erfolgreich nachgewiesen. Dazu wurden XT-Originaladapter im PC 1834.01 eingesetzt (HD-Adapter, BSC-Adapter, I/O-Adapter) und im Gegenzug EC 1834.01-Adapter im IBM-PC/XT getestet (HD-Adapter, FD- Adapter, BSC-Adapter, I/O-Adapter).

Entsprechend einer ab 1990 neu geltenden Industriepreisbildung (Relationspreisbildung) wurde ein IAP (Industrieabgabepreis) des EC 1834.01 von 29588 Mark für folgende Konfiguration (ohne Software) angegeben /R13/:

Grundgefäß, STV, Systemplatine (1.93.320100), RAM 640 KByte, Harddisk 20 MByte, Floppydisk, s/w-Monitor K7229.25, Adapter f. entsprechende Peripherie, I/O-Adapter, Tastatur, K 7673

Ca. 1 800 Mark von o. g. Preis wurde für diese Konfiguration als Gewinn angesetzt. Für eine Beschleunigerkarte wurden zuzüglich 3215 M und für einen BSC-Adapter 883 M angesetzt.

3. Personalcomputer EC 1835

Die Hauptkomponenten des EC 1835 sind:

Systemeinheit mit Motherboard, Floppy-Disk, Harddisk, Stromversorgung, div. Peripherieanschlüsse über Adapter, Tastatur, Monitor

Motherboard mit:

Prozessor U 80601 (analog i80286)

Arithmetikprozessor (Co-Prozessor) optional U 80613 (analog i8087)

Gate-Array U 5301

Taktfrequenz 8 MHz

Max. 8 Mbyte RAM, max. 128 KByte ROM

E/A-Steuerung, Tastatursteuerung (U 8821M; analog Z8)

8 Steckplätze (direkte Steckverbinder) für E/A-Adapter-Steckeinheiten zur Systemerweiterung z. B. für

versch. alphanum. und Graphikmonitore, serielle und parallele I/O, Kommunikation/DFÜ, LAN ROLANET 2

5,25“-Floppy-Laufwerke K 5601.16 (1,2 MByte) oder

3,5“-Floppy-Laufwerke K 5603 (1,44 Mbyte) (Weiterentwicklung)

5,25“-Harddisk K 5504.20 oder K 5504.50 (20 MByte oder 40 Mbyte formatiert)

Betriebssystem DCP 3.3 (analog MS-DOS 3.3)

Modellbestand anschließbarer peripherer Geräte EC 1835 siehe Anlage 1, Tabelle 2.

Technische Daten (Auszug) Systemplatine (Motherboard):

Abmessungen:	350 mm x 240 mm , 6-Ebenen-Leiterplatte mit 4 Informationsebenen , Masse- und Stromversorgungsebene	
Systembus:	Steckverbinder 8 Stück 62-polig + 36-polig direkt; als Variante auch 2, max. 3 indirekte Steckverbinder wie EC 1834 (KROS 5194) anstelle direkter Steckverbinder	
	Betriebsspannungen:	5P, 12 P. 5N, 12N
	Datenbus:	16 Bit
	Adressbus:	24 Bit
	Taktfrequenz:	8 MHz
	Speicheradressraum:	8 MByte
	E/A-Adressraum:	64
	Interrupts:	16
Operativspeicher:	1 oder 2 MByte dRAM mit Paritätskontrolle	
Festwertspeicher	16-128 KByte (U 2764, U 27256) (ROM/PROM)	
DIL-Schalter:	Zur manuellen Einstellung der Gerätekonfiguration (Speicherausstattung, Typ des Monitors, Anzahl der Floppy-Disk Laufwerke)	

Adapter-Baugruppen: siehe Anlage 1, Tabelle 1.